МОДУЛЬ 1

1) Гістологія.Визначення,зміст та завданя.

Гістологія людини — розділ медицини, що вивчає будову тканин людини.

Розділи предмету: **цитологія** (наука про клітину); **загальна гістологія,** або власне гістологія (вивчає тканини); **спеціальна гістологія** (вивчає будову органів і їх систем),про розвиток зародка –**ембріологія.**

Предмет гістології людини охоплює вивчення тонкої (мікроскопічної) та ультратонкої (субмікроскопічної) будови структур людського організму, їх розвитку і змін у різноманітних умовах життєдіяльності. Використання світлового чи електронного мікроскопа, розширення можливостей людського ока - ось що відрізняє гістологію від анатомії.

2) Основні принципи та етапи приготування гістологічних препаратів.

Препарат повинен бути тонким (5-10 мкм), прозорим, легко пропускати пучок світла і може являти собою тонкий зріз органу.

Процес виготовлення гістологічного препарату включає наступні основні етапи:

1) взяття матеріалу і його фіксація;(формаліном чи 90% спиртом)
2) ущільнення матеріалу
3) виготовлення зрізів;
4) фарбування зрізів;
5)висновок зрізів у бальзам або інші прозорі середовища (полістирол, целлоидин).

Етапи:

1)Зафіксувати(формаліном чи спиртом)
2)Промивання у воді
3)Зневоднення (спирт)
4)Заливка(парафін)
6)Приготування зрізів
7)Фарбування
8)Висновок зрізів(бальзам).

3) Цитологія. Визначення, завдання, значення для біології та медицини.

Цитологія-наука про клітину.Вивчає будову і функції клітин,структурні компоненти клітин,реакція на дію різних

чинників.Застосовується в багатьох галузях медицини. Завдяки дослідженням клітинного матеріалу можна швидко встановити діагноз і вибрати спосіб лікування.Також застосовується в біології для вичення закономірностей будови і функції клітин.

4) Клітинна теорія. Історія проблеми. Основні положення

Клітинна теорія-узагальнення біології,яка визначає взаємозв'язок усього на Землі з клітиною,характеризує клітину як цілісну одиницю і складову багатоклітинних організмів.

Клітинна теорія сформульована Шванном.

Основні положення теорії:

-клітина-структурно-функціональна одиниця живих організмів;
-клітини одно- і багатоклітинних організмів схожі за будовою,хім.складом;
-кожна нова клітина утворюється в результаті поділу материнської клітини;
-клітини є частинами цілісного організму.

5) Поверхневий комплекс клітини. Мембрана, надмембранний і підмембранний компоненти, їх будова та функції. Міжклітинні контакти, їх типи, будова та функції.

Поверхневий апарат клітини складається із структур,що знаходяться над плазматичною мембраною і структур,що знаходяться під плазматично мембраною.

Надмембранні комплекси:плазматична мембрана зовні вкрита клітинною стінкою.Складається з рослин з нерозчинних у воді волокон целюлози.Ці волокна утворюють матрикс.Матрикс складається з полісахаридів.Склад клітинної стінки:вуглеводи,ліпіди,білки,неорганічні сполуки. Глікокалікс-над плазматичною мембраною поверхневий шар.Складається з білків,зв'язаних із вуглеводами(бере участь у позаклітинному травленні,через нього клітина сприймає подразнення,забезпечує зв'язок між клітинами).

До підмембранних комплексів клітин належать:мікротрубочки і мікронитки,що виконують опорну функцію.
Мікронитки-ниткоподібні білки,що складаються зі скоротливих білків(актин і міозин)
Мікротрубочки-циліндричні структури,беруть участь у формуванні веретена поділу еукаріотичних клітин,у внутрішньоклітинному транспорті клітин,входять до складу війок,джгутиків.

6)Поверхневий комплекс клітини.Його будова та функції.

Взаємодія **клітини** із зовнішнім середовищем і навколишніми клітинами здійснюється за допомогою поверхневого апарату. Основу **поверхневого апарату клітин** (ПАК) складає зовнішня клітинна мембрана, або плазмалема. Окрім плазмалеми в ПАК є надмембранний комплекс, а у **еукаріот** - і субмембранний комплекс. Основними біохімічними компонентами плазмалеми є **ліпіди** і **білки**. У зовнішній клітинній мембрані виявляється невелика кількість вуглеводів і можуть зустрічатися жироподібні з'єднання.

Його основні функції визначаються пограничним положенням і включають:

1) бар'єрну (розмежувальну) функцію;
2) функцію розпізнавання інших клітин і компонентів міжклітинної речовини;
3) рецепторну функцію, включаючи взаємодію з сигнальними молекулами (гормони, медіатори і тому подібне);
4) транспортну функцію;
5) функцію руху клітини за допомогою утворення псевдо-, філо- і ламеллоподій).

Надмембранний комплекс поверхневого апарату клітин. У прокаріот надмембранний комплекс в більшості випадків представлений клітинною стінкою,основу якої складає складний глікопротеїн муреїн.У ряду еубактерій зовнішня частина надмембранного комплексу складається з ще однієї мембрани з великим змістом ліпополісахаридів. У еукаріот компонентом надмембранного комплексу є вуглеводи - компоненти гліколіпідів і глікопротеїнів плазмалеми. Завдяки цьому його початково називали глікокаликсом.
Окрім вуглеводів, до складу глікокаликса відносять периферичні білки над біліпідним шаром.

Субмембранний комплекс характерний тільки для еукаріотичних клітин. Він складається з білкових ниткоподібних структур: тонкої волокнини,мікрофібрил,скелетної волокнини і мікротрубочок. Вони пов'язані один з одним білками і формують опорно-скорочувальний апарат клітини. Субмембранний комплекс взаємодіє з білками плазмалеми, які, у свою чергу, пов'язані з надмембранным комплексом.

7) Метаболічний апарат клітини. Його структурний склад. Органели загального призначення. Класифікація, будова та загальна характеристика.

Цитоплазма — матеріал, який оточує ядро і знаходиться всередині клітинної оболонки (плазмолеми). Цитоплазма є метаболічним, робочим, апаратом клітини. У ній зосереджені органели і

відбуваються основні метаболічні процеси. **Це пластична диференційована трифазна система, що складається з гіалоплазми, внутрішньоклітинних мембранних структур і вмісту мембранної системи.** У гіалоплазмі розміщені органели і включення. До органел загального значення належать : рибосоми, ендоплазматична сітка, мітохондрії, комплекс Гольджі, центросома, лізосоми, пероксисоми, пластиди (в рослинних клітинах).

- **Рибосоми**: морфологічно налічують 2 субодиниці-велику та малу. Знаходяться на шорсткій ЕПС, мітохондрія, пластидах або вільно в цитоплазмі. Утворюються в ядерці, містять рРНК і білки. Функція: синтез білків.
- **ЕПС**: це замкнена сукупність канальців, мішечків та цистерн. Розрізнять – гладку ЕПС(утворена лише мембраною) та шорстку ЕПС(утворена біомембраною, до якої прикріплені рибосоми). Функція гладкої – синтез ліпідів та вуглеводів; шорсткої – синтез білків.
- **Мітохондрії**: будова- зовнішня і внутрішня мембрани, кристи, матрикс. Функції: утворення необхідної для життєдіяльності клітин енергії та нагромадження її у складі молекул АТФ; беруть участь у регуляції обміну води.
- **Комплекс Гольджі**:система паличкоподібних(ниткоподібних) структур, які дифузно розташовані в цитоплазмі. КГ нагромаджує секреторні речовини і забезпечує їх виведення за межі клітини. Функції: синтез полісахаридів, утворення лізосом та пероксом.
- **Лізосоми**:— одно мембранна органела, що містить гідролітичні ферменти, і виконує функцію внутрішньоклітинного розщеплення макромолекул. Залежно від функціональних особливостей: первинні – ферменти у неактивному стані; вторинні – активовані ферменти в них контактують з розщеплюваними біополімерами.
- **Пероксисоми** – пухирці, які містять ферменти каталазу та пероксидазу. Беруть участь у метаболізмі ліпідів холестерину.
- **Пластиди**: хлоропласти(містять хлорофіл), в них відбув. фотосинтез, знах. в клітинах листків, стеблах. Хромопласти(містять коратиноїди), жовте, червоне, помаранчеве забарвлення, знах. в клітинах квітів, плодів. Лейкопласти (містять крохмаль), безбарвні, знах в клітинах коренів.

8) Ядерний апарат клітини, його значення. Основні компоненти ядра, їх структурно-функціональна характеристика. Ядерно-цитоплазматичні відношення як показник функціонального стану клітини.

Ядро — центр регуляції життєдіяльності клітини.
Ядро відокремлене від цитоплазми подвійною ядерною мембраною, пронизаною порами. Всередині воно заповнене каріоплазмою, у якій знаходяться молекули ДНК.
Ядерний апарат регулює всі процеси життєдіяльності клітини, забезпечує передачу спадкової інформації. Тут відбувається синтез ДНК, РНК, рибосом. Часто в ядрі можна побачити одне або декілька темних округлих утворень — ядерець, в яких формуються і нагромаджуються рибосоми. Молекули ДНК несуть спадкову інформацію. У ядрі молекул ДНК не видно, тому що вони знаходяться у вигляді тонких ниток хроматину. Під час поділу клітини ДНК сильно спіралізуються, товстішають, утворюють комплекси з білком і перетворюються в добре помітні структури —хромосоми.
Ядерно-цитоплазматичне співвідношення - це співвідношення об'ємів ядра і клітини яке також залежить також і від функцій клітини. В дуже малих клітинах, наприклад, лімфоцитах або клітинах мікроглії співвідношення ядро/цитоплазма вище, ніж 50 %, в жирових клітинах при високому вмісті ліпідів воно може бути менш ніж 1 %. Взагалі, метаболічно неактивні клітини мають менше ядро, ніж активні. Об'єм ядра збільшується із збільшенням активності клітини, при цьому в ньому зростає ступінь деконденсації активного хроматину. Співвідношення ядро/цитоплазма може бути важливим для вирішення питання про належність клітини до злоякісного стану, при якому клітини набувають збільшеного хромосомного набору.

9) Клітинні мембрани. Сучасне уявлення про їх будову, властивості та функціональне значення.

Клітинна мембрана (плазмалемма, або плазматична мембрана) відокремлює вміст будь клітини від зовнішнього середовища, забезпечуючи її цілісність; регулюють обмін між клітиною і середовищем; внутрішньоклітинні мембрани поділяють клітину або органели, в яких підтримуються певні умови середовища.
Клітинні мембрани **складаються з двох шарів ліпідів**, у яких розташовані білкові молекули. До зовнішнього боку мембран можуть прикріплюватися вуглеводневі компоненти. Зовнішню частину кожного із шарів ліпідів утворюють їх гідрофільні головки, а внутрішню — гідрофобні хвости. Мембранні білки виконують різні функції та можуть розташовуватися на поверхні ліпідного шару, в одному із шарів або пронизувати обидва шари.
Більша частина мембранних ліпідів належить до групи фосфоліпідів. Саме вони надають обом шарам мембрани «рухливих» властивостей

— можливість молекул мембранних ліпідів і білків переміщуватися в межах мембрани.

Інша група ліпідів, до якої належить, наприклад, холестерол, робить мембрану більш «жорсткою» і знижує можливість руху молекул у межах мембрани.

Найважливішими функціями біологічних мембран є бар’єрна, транспортна й рецепторна. Мембрани є бар’єрами з вибірковою проникністю, які регулюють обмін речовин між клітиною й навколишнім середовищем, а також між окремими компонентами всередині клітини. Бар’єрні функції мембран виконують, у першу чергу, ліпіди. Саме вони утворюють основу мембранної «стінки». Більшу частину транспортних функцій виконують білки. Вони можуть утворювати в мембрані наскрізні канали або транспортувати деякі речовини у зв’язаному вигляді . Разом з вуглеводами білки утворюють рецепторні комплекси, які відіграють важливу роль у обміні речовин між клітиною та навколишнім середовищем. До того ж, ці комплекси є головним інструментом міжклітинних взаємодій.

10) Мембранні органели. Комплекс Гольджі. Будова та функціональне значення.

Мембранні органели мають одну або дві мембрани.

До одномембранних органел відносять ендоплазматичну сітку, комплекс Гольджі, лізосоми, пероксисоми.

До двомембранних органел відносять мітохондрії і пластиди.

Комплекс Гольджі (КГ) — органела, яка утворена комплексом дископодібних мембранних цистерн, мішечків, трубочок і везикул. Секреторні клітини мають сильно розвинений КГ, внутрішній простір якого заповнений матриксом, що містить спеціальні ферменти. КГ має дві зони: зону формування, куди поступає матеріал з Е.с. за допомогою транспортних везикул, і зону дозрівання, де формується секрет і зрілі секреторні мішечки.

Функції КГ:

1) накопичення і модифікація синтезованих в Е.с. макромолекул;

2) утворення складних секретів і секреторних везикул;

3) синтез і модифікація вуглеводів, утворення глікопротеїнів;

4) відіграє важливу роль в оновленні цитоплазматичної мембрани шляхом утворення мембранних везикул та їх подальшого злиття з клітинною мембраною;

5) утворення лізосом і пероксисом.

Спеціальні функції КГ: 1) формування акросоми сперматозоїда під час сперматогенезу; 2) віттелогенез — процес синтезу і формування жовтка в яйцеклітині.

11)Еукаріотичні клітини. Загальна будова. Зерниста та незерниста ендоплазматична сітка. Будова та функції.

До складу клітин еукаріотів входять поверхневий апарат, цитоплазма, ядро, немембранні та мембранні органели.

Поверхневий апарат клітин еукаріотів складається з:

- *о надмембранного комплексу* (у рослин - клітинна стінка);
- *о плазматичної мембрани* (плазмалеми);
- *о підмембранного комплексу* (цитоскелету, що складається з мікрот-рубочок і мікрониток, і виконує опорну функцію).

Основна особливість еукаріотичних клітин пов'язана з розташуванням *генетичного апарату в клітині*. Генетичний апарат всіх еукаріот знаходиться в ядрі і захищений ядерною оболонкою. ДНК еукаріот лінійна (у прокаріот ДНК кільцева) і знаходиться в особливій області клітини -нуклеоїд, який не відокремлений мембраною від решти цитоплазми). Вона пов'язана з білками-гістонами та іншими білками хромосом, яких немає у бактерій.

Ендоплазматична сітка-у всіх еукаріотичних клітинах, але відсутня в прокаріотичних клітинах, яйцеклітині і зрілих еритроцитах. Е.с. утворена сіткою мембранних трубочок, цистерн і овальних везикул. Вона пов’язана з оболонкою ядра, бере участь у процесах внутрішньоклітинного обміну, збільшує площу внутрішніх поверхонь клітини, поділяє її на відсіки, ***,Розрізняють два типи Е.с.: гладеньку і зернисту***, хоча вони структурово пов’язані між собою.

Зерниста Е.с. несе на своїй поверхні рибосоми, яких немає на поверхні гладенької Е.с.

Гладенька Е.с. зустрічається у клітинах, що виконують секреторну функцію, м’язових і пігментних клітинах. Зерниста Е.с. добре розвинена у клітинах печінки, підшлункової залози, секреторних клітинах, де утворюється білковий секрет.

Функції зернистої ендоплазматичної сітки:

- участь у процесі синтезу білків;

- накопичення і модифікація білків, що синтезуються;
- упаковка білків у везикули, які синтезуються і транспортуються до місця використання;
- утворення мембранної системи гладенької ЕПС.

12) Органели загального призначення. Мітохондрії, будова, функціональне значення.

До **органел загального призначення** належать:мітохондрії,рибосоми,ендоплазматична сітка,комплекс Гольджі,лізосоми,пероксисоми,клітинний центр. Ці **органели** є у всіх клітинах. **Органели** спеціального **призначення** є лише у деяких клітинах,вони забезпечують виконання спеціалізованих функцій.

Мітохондрії беруть участь в енергетичних процесах клітини, вони містять ферменти, пов'язані з утворенням енергії та клітинним диханням. Іншими словами, **мітохондрія** є своєрідною біохімічною міні-фабрикою, яка перетворює енергію органічних сполук на ужиткову енергію АТФ.

Будова. Поверхневий апарат мітохондрій складається з двох мембран – зовнішньої та внутрішньої. *Зовнішня мембрана* гладка, вона відмежовує мітохондрію від гіалоплазми. Під нею знаходиться складчаста *внутрішня мембрана,* яка утворює *кристи* (гребені). З обох боків крист виявлені дрібні грибоподібні тільця, названі оксисомами, або *АТФ-сомами.* Вони містять ферменти, що беруть участь в окиснювальному фосфорилюванні (приєднанні фосфатних залишків до АДФ з утворенням АТФ). Кількість крист у мітохондріях пов'язана з енергетичними потребами клітини, зокрема в м'язових клітинах мітохондрії містять дуже велику кількість крист. При підвищеній функції клітини мітохондрії набувають більш овальної або видовженої форми, і кількість крист у них зростає.

Вміст мітохондрії має назву *матрикса,* у якому розташовані *мітохондріальні ДНК* і РНК, *рибосоми,* трофічні включення, *гранули,* що є скупченням катіонів кальцію і магнію (необхідні для функціонування мітохондріальних ферментів) та ін.

Мітохондрії мають власний геном, їх рибосоми типу 70S відрізняються від рибосом цитоплазми. ДНК мітохондрій переважно має циклічну форму (плазміди), кодує всі три види власних РНК і постачає інформацію для синтезу частини мітохондріальних білків (близько 9%). Отже, мітохондрії можна вважати напівавтономними органелами. Мітохондрії належать до самореплікуючих (здатних до розмноження) органел. Оновлення мітохондрій відбувається

протягом усього клітинного циклу. Наприклад, у клітинах печінки вони замінюються новими через майже 10 днів.

13) Лізосоми. Будова, функціональне значення.

Лізосоми — пухирці більших або менших розмірів, заповнені гідролітичними ферментами (протеазами, нуклеазами, ліпазами та ін.). Лізосоми в клітинах не є самостійними структурами. Вони утворюються за рахунок активності Е.с. та КГ, зустрічаються у всіх клітинах рослин і тварин, можуть локалізовуватися у будь-якому місці клітини.

Основна функція лізосом — внутрішньоклітинне розщеплення і перетравлення речовин, які надійшли в клітину або знаходяться в ній.

Розрізняють первинні і вторинні лізосоми (травні вакуолі, фагосоми, аутолізосоми), залишкові тільця, аутофагуючі вакуолі.

Первинні лізосоми — тільця невеликих розмірів з рівномірним нещільним вмістом. Ферменти в них знаходяться в неактивному стані.

Вторинні лізосоми — більші за розміром тільця з нерівномірним вмістом. У них відбувається активний процес перетравлення макромолекул та фрагментів клітинних структур. Утворюються шляхом злиття первинних лізосом з речовинами, які поглинаються клітиною. Неперетравлений в лізосомах матеріал залишається у них, зменшується в розмірах, утворюючи залишкові тільця в цитоплазмі. Первинні лізосоми можуть зливатися з зовнішніми і внутрішніми структурами клітини і руйнувати їх. При цьому утворюються великі пухирці, вкриті загальною мембраною різної форми і щільності. Такі тільця називаються аутофагосомами, а сам процес перетравлення цілої клітини — аутофагією.

Функції лізосом:

1) перетравлення речовин, які надходять в клітину ззовні в процесі фагоцитозу;
2) перетравлення пошкоджених внутрішньоклітинних макромолекул і органел та тих, що виконали свою функцію (аутофагія);
3) участь у перетравленні загиблих клітин;
4) розщеплення білків, вуглеводів та нуклеїнових кислот до мономерів для їх повторного використання в процесах синтезу.

Порушення функціонування лізосом призводить до розвитку тяжких патологічних станів організму. Це спадкові захворювання, що одержали назву *хвороб накопичення*, оскільки пов’язані

з аномальним накопиченням в клітині неперетравлених речовин, які заважають нормальному функціонуванню клітини.

14) Загальний план будови еукаріотичних клітин. Немембранні органели цитоплазми. Будова, функціональне значення.

Еукаріоти - організми, клітини яких мають ядро. Цитоплазма еукаріотичних клітин поділена мембранами на окремі функціональні ділянки; вона містить різноманітні органели (пластиди, мітохондрії, комплекс Гольджі, ендоплазматичну сітку, лізосоми, клітинний центр, вакуолі та ін.). Процес поділу еукаріотичних клітин досить складний. Він супроводжується утворенням особливого веретена поділу, що забезпечує розподіл спадкового матеріалу між дочірніми клітинами. До надцарства Еукаріоти належать царства Рослини, Гриби, Тварини. Серед еукаріотів трапляються як одноклітинні чи колоніальні, так і багатоклітинні форми. Генетичний апарат всіх еукаріот знаходиться в ядрі і захищений ядерною оболонкою. ДНК еукаріот лінійна (у прокаріот ДНК кільцева).

Немембранні органели – це рибосоми , центріолі , мікротрубочки , мікрофібрили , мікрофіламенти .

Рибосоми — немембранні органели загального призначення, синтезуються білкові молекули. Рибосоми у складі гранулярної ендоплазматичної сітки.
Морфологічно у рибосомах налічуються дві субодиниці, їх сполучення утворює структуру, яка за формою нагадує гриб.З хімічної точки зору рибосома — це рибонуклеопротеїновий комплекс рибосомної РНК і білка у співвідношенні 1:1. При дії пошкоджуючих факторів або порушенні електролітного гомеостазу клітини (брак іонів магнію) спостерігається розпад рибосоми на субодиниці, біологічна активність її при цьому втрачається. Кілька рибосом, «нанизаних» на спільну нитку інформаційної РНК, називаються *полісомами*. Полісоми, пов'язані з мембранами ендоплазматичної сітки, переважно синтезують білки для виведення за межі клітини.

Протеасома –не мембранна органела загального призначення, яка виконує функцію розщеплення білкових молекул з пошкодженою структурою. Кожна протеасома складається з трубкоподібної та однієї або двох регуляторних частин.
Трубкоподібна частина містить чотири послідовно розміщених кільця.Регуляторні частини розпізнають і приєднують білки, призначені для руйнування. Вони забезпечують розкручування молекул.

Мікрофіламенти —немембранні органели, які виконують роль цитоскелету, а також скоротливого апарату клітини.

Їхня функція — скоротливо-рухова. Друга група мікрофіламентів (так звані проміжні). Проміжні мікрофіламенти в основному відповідають за збереження клітиною своєї форми.

Мікротрубочки —не мембранні органели, основна функція яких полягає у забезпеченні рухливості клітинних органел, а також в утворенні цитоскелету. Мікротрубочки побудовані з глобулярних білків тубулінів, молекули яких здатні до полімеризації. Особливим способом «нанизуючись» одна на одну, окремі молекули утворюють своєрідні «бусинки.

Центросома (клітинний центр) — немембранна органела загального , яка забезпечує розходження хромосом при поділі клітини. У клітині, що не готується до поділу, центросома розміщена біля ядра і складається з двох повністю сформованих центріолей. Дві розташовані поряд центріолі називають диплосомою. Кожна центріоля у своїй основі містить дев'ять триплетів паралельно орієнтованих мікротрубочок. Крім мікротрубочок, до складу центріолі входять специфічні макромолекулярні утвори, за допомогою яких триплети пов'язані між собою. У складі «ручок» міститься білок динеїн, який має АТФ-азну активність і якому належить вирішальна роль у механізмах реалізащі рухових функцій центріолей. При підготовці клітини до поділу відбувається подвоєння (дуплікація) центріолей з наступним розходженням кожної новоутвореної пари до полюсів клітини.

У клітинах з ядром органели знаходяться на мембрані ендоплазматичної мережі, але можуть розташовуватися і в окремій формі в цитоплазмі. Часто з молекулою м-РНК пов’язано більше однієї органели, подібна структура отримала назву полісоми (полірибосоми). Потрібно зрозуміти, де утворюються рибосоми у еукаріотів. Це здійснюється в спеціальній структурі всередині ядра-ядерця.

16) Включення цитоплазми, їх класифікація та значення.

Включення — це непостійні утвори в цитоплазмі, представлені у вигляді гранул,які служать для забезпечення життєдіяльності клітини, або з’являються в результаті її функціонування. Включення бувають екзо- та ендогенні.

Ендогенні ділять на такі групи:

(1) ***трофічні:*** містяться в рослинах. Із вуглеводних трофічних включень найбільше розповсюдженими є гранули полісахариду глікогену в печінці

(2) ***пігментні*** включення — це речовини, які мають певне забарвлення. Сюди відносять гемоглобін в еритроцитах, меланін — чорний пігмент — синтезується і нагромаджується в пігментоцитах шкіри, ліпофусцин (“пігмент старіння”) збирається у вигляді мембранних гранул у нервових клітинах;

(3) ***секреторні*** включення — міхурці, в яких збираються ферменти, продукти синтезу залозистих клітин, наприклад, крапельки слини в клітинах слинних залоз;
(4) ***екскреторні*** включення містять непотрібні, а навіть шкідливі продукти метаболізму, які підлягають видаленню з клітини (і з організму) наприклад, сечова кислота (у клітинах нирки), жовчні пігменти (у печінкових клітинах);
(5) ***специфічні*** — група включень, які виконують особливу роль в клітинах: вітамін С в сітчастому шарі кори надниркових залоз;
(6) ***неспецифічні*** — невластиві живій нормальній клітині (частинки туші при татуюванні, включення вугілля, оксиду заліза, кремнію — у клітинах легень).

17) Клітинний цикл: його етапи, морфофункціональна характеристика, особливості у різних видів клітин.

Весь період поділу клітини від поділу до поділу або від поділу до смерті називають **клітинним циклом**. У дорослому організмі вищих хребетних тварин і людини клітини різних органів і тканин мають різну здатність до поділу і різний клітинний цикл. Поділові клітини передує подвоєння її хромосомного набору, а отже, і кількості ДНК. Це подвоєння відбувається у строго визначеному періоді інтерфази і лише після цього процесу починається поділ клітини. Нещодавно відкрито білок циклін, який регулює вступ клітини у мітоз. Зменшення швидкості синтезу цикліну збільшує тривалість інтерфази.

Весь клітинний цикл поділяють на чотири періоди:

- **власне мітоз;**
- **пресинтетичний (G_1) період інтерфази;**
- **синтетичний (S) період інтерфази;**
- **постсинтетичний (G_2) період інтерфази.**

Пресинтетичний період G_1 – це період посиленого росту молодої клітини, головним чином за рахунок нагромадження клітинних білків. У цей період починається підготовка клітини до синтезу ДНК, який відбувається в наступному S-періоді. Якщо в експерименті викликати пригнічення синтезу білка або і-РНК у G_1-періоді, то перехід клітини в S-період блокується. У періоді G_1 синтезуються ферменти, необхідні для утворення попередників ДНК, метаболізму РНК і білка. У синтетичному S-періоді подвоюється кількість ДНК і відповідно число хромосом.

S-період є вузловим у клітинному циклі. Тільки та клітина, яка пройшла цей період, може вступати у мітоз. Рівень синтезу РНК у G_1-періоді зростає відповідно зі збільшенням кількості ДНК .У S-періоді також відбувається подвоєння центріолей клітинного центру. У синтетичному S-періоді подвоюється кількість ДНК і відповідно число хромосом.

Постсинтетичний період має велике значення для наступного поділу. У цьому періоді відбувається синтез іРНК, необхідної для проходження мітозу. Крім того, синтезується рРНК рибосом, що визначають поділ клітини. У цей же час синтезуються білки мітотичного веретена — тубуліни. У кінці G_2-періоду, або з початком мітозу, синтез РНК різко падає і повністю зупиняється під час мітозу. Синтез білка під час мітозу також знижується, а потім досягає максимуму, повторюючи загалом характер синтезу РНК. Описаний клітинний цикл притаманний клітинам, що зберігають здатність до поділу.

Але поряд з цим в організмі є і клітини, які ніби виходять з циклу. Це так звані клітини Go-періоду. Вони не проходять S-періоду і не поділяються, знаходячись у стані спокою. Це клітини, що тимчасово або остаточно перестали поділятися. Існує кілька типів клітин G_0-періоду. До першого типу належать стовбурові клітини різних тканин (наприклад, кровотворні). Це малодиференційовані клітини, які, зберігаючи здатність до поділу, на довгий час виходять з циклу, вступаючи в S-період. До другого типу належать клітини, які, втрачаючи здатність до поділу, спеціалізуються, проходять диференціацію.

Третій тип клітин G_0-періоду — це високодиференційовані клітини, які у дорослому організмі незворотньо втрачають здатність до поділу і мають термін життя, який дорівнює термінові життя цілого організму. Це, наприклад, нервові клітини.

Докладніше: Інтерфаза

Складові стадії	Суть складових стадій	Значення в цілому
Пресинтетичний період G1 фаза	Інтенсивний синтез білка та ріст клітини	Зумовлює умови для періоду між поділами клітин (загалом — період між поділами клітин)
Синтетичний період S-фаза	Редуплікація ДНК, синтез білків	

	хромосом, потовщення хромосом	
Постсинтетичний період G2 фаза	Інтенсивна підготовка до мітозу	
Кінцева диференціація G0 фаза	Клітини виходять з клітинного циклу і постійно залишаються в інтерфазі, без поділу.	Клітини виконують свої функції. Прикладами таких клітин є нейрони, кардіоміоцити.

18) Способи репродукції клітин, їх морфологічна характеристика. Значення для біології та медицини.

Розмноження клітин(репродукція клітин) — це одне з найважливіших біологічних явищ,де неодмінною умовою існування біологічних систем протягом досить довгих проміжків часу є їхня репродукція. Розмноження клітин здійснюється шляхом поділу вихідної клітини.

Розрізняють два основних способи розмноження клітин: · Мітоз (каріокенез) - непрямий розподіл клітин, яке притаманне соматичним клітинам; · Мейоз - характерно тільки для статевих клітин.

Біологічне значення мітозу полягає в тому , що мітоз забезпечує спадкову передачу ознак і властивостей в ряду поколінь клітин при розвитку багатоклітинного організму. Завдяки точному і рівномірному розподілу хромосом при мітозі всі клітини єдиного організму генетично однакові. Мітотичний поділ клітин лежить в основі всіх форм безстатевого розмноження як у одноклітинних , так і у багатоклітинних організмів . Мітоз обумовлює явища життєдіяльності : зростання, розвиток і відновлення тканин і органів і безстатеве розмноження організмів.

Біологічне значення мейозу полягає в тому, що створюється гаплоїдний набір хромосом і умови для комбінативної спадкоємної

мінливості за рахунок кроссинговера і ймовірної розбіжності хромосом.

19) Мітоз. Його значення, фази та регуляція. Мітотичні та інтерфазні хромосоми.

Під час мітозу клітина проходить ряд послідовних фаз, у результаті яких кожна дочірня клітина одержує такий же набір хромосом, який був у материнській клітині. У процесі мітозу умовно виділяють декілька стадій, які поступово і безупинно переходять одна в іншу: профазу, метафазу, анафазу і телофазу.

Мітоз	
Складові стадії	**Суть складових стадій**
Профаза 2n4c	Спіралізація ДНК, утворення подвійних (профазних) хромосом, перехід ядерного матеріалу в хромосоми, руйнування ядерної оболонки
Метафаза 2n4c	Розміщення подвійних (метафазних) хромосом по екватору, прикріплення хромосом центромерами до ахроматинових ниток, поздовжнє розщеплення хромосом, подвоєння центріолей
Анафаза 2n4c	Руйнування центромерних зв'язок, розходження одинарних (анафазних) хромосом до полюсів, додаткове розходження полярних зон веретена поділу
Телофаза/ Цитокінез 2c2c	Деспіралізація хромосом, формування оболонки ядер і ядерця, поділ цитоплазми (цитокінез) та руйнування веретена поділу

20) Мітоз. Його регуляція. Значення мітозу для біології та медицини.

Під час мітозу клітина проходить ряд послідовних фаз, у результаті яких кожна дочірня клітина одержує такий же набір хромосом, який був у материнській клітині. У процесі мітозу умовно виділяють декілька стадій, які поступово і безупинно переходять одна в іншу: профазу, метафазу, анафазу і телофазу. Тривалість стадій мітозу

різна і залежить від типу тканини, фізіологічного стану організму, зовнішніх факторів; найбільш тривалі перша й остання.

Біологічне значення мітозу полягає в тому , що мітоз забезпечує спадкову передачу ознак і властивостей в ряду поколінь клітин при розвитку багатоклітинного організму.Мітотичний поділ клітин лежить в основі всіх форм безстатевого. Мітоз обумовлює найважливіші явища життєдіяльності : зростання, розвиток і відновлення тканин і органів і безстатеве розмноження організмів.

Регуляція мітозу. В організмі Мітоз контролюються системою нейрогуморальної регуляції, яка здійснюється нервовою системою, гормонами надниркових залоз, гіпофіза, щитовидної та статевих залоз.

21) Поняття про ендорепродукцію та поліплоїдію.

Ендорепродукція — сукупність процесів, які приводять до відтворення генетичного матеріалу (нарощування вмісту ДНК) усередині клітини.
Формами ендорепродукції є ендомітоз, політенія.

Ендомітоз — різновид мітозу, при якому відбувається внутрішньоядерне збільшення числа хромосом (кількості ДНК) кратне по відношенню до гаплоїдного набору. Це найчастіше наступає після зникнення веретена поділу і завершується формуванням ядерної оболонки навколо подвоєного числа хромосом, яке дорівнюватиме 4n. При повторенні ендомітотичного процесу число хромосом у тій же клітині збільшиться до 8n і т.д. Таким чином, при ендомітозі збільшується кількість хромосом у кратне число разів, що веде до *поліплоїдії*. Природна поліплоїдія, як наслідок ендомітозу, трапляється в клітинах тварин і рослин. Ендомітоз (і поліплоїдію) можна штучно викликати колхіцином, який руйнує мітотичне веретено, тоді дочірні хромосоми не розходяться і клітина не вступає в мітоз.

Політенія наступає тоді, коли кількість хромонем (і відповідно ДНК) збільшується, а хроматиди не розходяться, тоді хромосоми значно потовщуються і набувають гігантських розмірів. При політенії кількість хромосом залишається такою ж, але збільшується маса кожної хромосоми, зростає в ній кількість хромонем (тяжів дезоксирибонуклеопротеїдів), що веде до утворення *політенних* (гігантських) *хромосом*. Політенні хромосоми спостерігаються в клітинах слинних залоз деяких.

Поліплоїдія— геномна мутація, при якій відбувається кратне збільшення кількості хромосом у клітинах тваринних і рослинних організмів. Виникає внаслідок поділу хромосом, що не супроводиться

поділом клітини; злиття соматичних клітин або їхніх ядер; утворення гамет чи спор з нередукованим числом хромосом внаслідок аномалії мейозу.

22) Мейоз. Його значення. Відмінність від мітозу.

Мейоз (або редукційний поділ) — особливий вид поділу еукаріотичних клітин, характерний тільки статевим клітинам (несоматичним) ,унаслідок якого хромосомний набір зменшується вдвічі, клітини переходять з диплоїдного стану в гаплоїдний.

- Інтерфаза-I. Клітина збільшується в розмірах, активно синтезує білки та акумулює енергію в молекулах АТФ, відбувається реплікація (самоподвоєння).

- Профаза-I Під час цієї фази хромосоми починають ущільнюватися і набувають вигляду паличкоподібних структур (спіралізуються). Після цього гомологічні хромосоми (хромосоми однієї пари) зближуються і кон'югують (тісно прилягають одна до одної по всій довжині, обвиваються, перехрещуються). Під час кон'югації може здійснюватися і кросинговер, коли гомологічні хромосоми обмінюються певними ділянками. У результаті кросинговеру утворюються нові комбінації спадкового матеріалу. Таким чином, кросинговер є одним із джерел спадкової мінливості. Наприкінці цієї фази гомологічні хромосоми розходяться, зникає ядерце, руйнується ядерна оболонкаі починає формуватися веретено поділу.

- Метафаза-I Число бівалентів удвічі менше від диплоїдного набору хромосом. Біваленти значно коротші, ніж хромосоми в метафазі соматичного мітозу, і розміщаються в екваторіальній площині.*У цю фазу мейозу можна підрахувати кількість хромосом.*

- Анафаза-I Нитки веретена поділу скорочуються, гомологічні хромосоми розходяться до протилежних полюсів клітини (при цьому кожна з них складається з двох хроматид).Наприкінці анафази біля кожного з полюсів клітини опиняється половинний набір хромосом.

- Телофаза-I У кожній з дочірніх клітин формується ядерна оболонка. В клітинах тварин і деяких рослин хромосоми деспіралізуються і поділяється цитоплазма материнської клітини.В клітинах багатьох видів рослин цитоплазма може не ділитися.

- Інтерфаза-II Інтерфаза між першим і другими мейотичними поділами вкорочена (в клітинах багатьох рослин відсутня

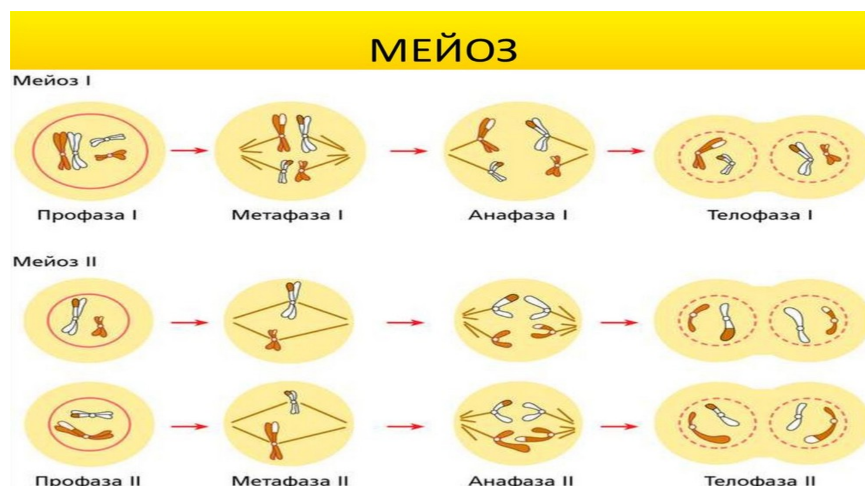
взагалі): молекули ДНКу цей період не подвоюються, тому клітина майже одразу переходить до другого поділу.

- Профаза-II Хромосоми, кожна з яких складається з двох хроматид, ущільнюються, зникають ядерця, руйнується ядерна оболонка (якщо вона була утворена), хромосоми починають пересуватися до центральної частини клітини, знову формується веретено поділу.

- Метафаза-II Завершується ущільнення хромосом і формування веретена поділу. Як і під час мітотичного поділу, центромери хромосом розташовані в одній площині в екваторіальній частині клітини і до них прикріплюються нитки веретена поділу.

- Анафаза-II (Найкоротша з циклу) Поділяються центромери хромосом, хроматиди кожної з хромосом розходяться до різних полюсів клітини і вже можуть називатися хромосомами.

- Телофаза-II Хромосоми знову деспіралізуються, зникає веретено поділу, формуються ядерця і ядерна оболонка.

- 

Біологічне значення мейозу

Мейоз є досконалим механізмом, який забезпечує сталість каріотипу видів, які розмножуються статевим способом.Завдяки двом мейотичним поділам статеві клітини мають половинний набір хромосом. Мейоз також забезпечує спадкову мінливість організмів.

23) Ріст, диференціація, старіння та смерть клітини. Реакція клітин на зовнішні впливи.

Ріст клітин.

В основі росту лежить збільшення числа і розмірів клітин, що супроводжується їх диференціацією, накопиченням відмінностей між клітинами. Зростання клітин ділять на три фази: ембріональну

(поділ), розтягнення, диференціювання. Але процес поділу клітини відбувається не тільки в фазі поділу, але й у фазі розтягування. Диференціація клітин, фізіологічні відмінності між клітинами, проходить на протязі всіх трьох фаз. У третій фазі вони отримують зовнішнє морфологічне вираження. Процес, який веде до утворення різних клітин з початково однорідних, у цитології називається **диференціацією клітин*.*** Процес диференціації клітин здійснюється як у період ембріонального розвитку організму, так і під час його постнатального життя.

У процесі життєдіяльності, після досягнення певного віку клітини старіють. Тривалість життя клітин у різних тканинах дорослого організму людини неоднакова.У фізіологічних умовах старіння клітин закінчується програмованою смертю —*апоптозом*. Смерть клітин може наступати як у нормі, так і при патології.

У дорослому організмі смерть клітин наступає:

(1) внаслідок старіння,

(2) при втраті функцій

(3) під впливом шкідливих факторів (некроз).

Гинуть клітини, які виконали свою функцію. Організм і його клітини постійно піддаються впливу найрізноманітніших хімічних, фізичних чи біогенних факторів. Ці фактори можуть викликати первинне порушення однієї або декількох клітинних структур, що призводить до функціональних порушень.

При різних впливах на клітину найбільш частою зміною структури ядра є конденсація хроматину. При загибелі клітини відбуваються агрегація хроматину, збирання його в грубі згустки всередині ядра (пікноз), що часто завершується розпадом на частини (каріорексис) або розчиненням ядра (каріолізис).

24) Ембріологія. Зміст. Наукові напрямки. Значення для біології та медицини.

Ембріологія – це наука про закономірності ембріонального розвитку зародка. Ембріон, або зародок, – це організм, що розвивається під покровом яйцевих оболонок або всередині материнського організму в спеціалізованому органі – матці. У людини розвивається до 8-го тижня ембріогенезу називається зародком, далі – плодом. У завдання ембріології входить вивчення розвитку зародка від моменту запліднення до народження (вилуплення з яйцевих оболонок або виходу з материнського організму), а також вивчення прогенезу – процесу утворення чоловічих і жіночих статевих клітин.

Медична (клінічна) ембріологія вивчає закономірності ембріонального розвитку людини, причини порушень ембріогенезу та механізми виникнення каліцтв, а також шляхи і способи впливу на ембріогенез.

Залежно від завдань і методів дослідження ембріологію розрізняють: загальну, порівняльну, експериментальну і екологічну.

Значення ембріології **як біологічної дисципліни** полягає насамперед у її внеску у формування загальних біологічних законів на матеріалістичній основі. Без знання цих основ неможливе розуміння патологічних процесів, що відбуваються в організмі.

25) Типи яйцеклітин, характер їх дроблення після запліднення.

Залежно від кількості жовтка (lecithos) в цитоплазмі яйцеклітин різних видів тварин їх підрозділяють на наступні типи: безжовткові (алецитальні), маложовткові (оліголецитальні), середньожовткові (мезолецитальні) і багатожовткові (полілецитальні).

По характеру поділу жовтка в цитоплазмі яйцеклітин вони діляться на:

- **центролецитальні**, коли жовток займає центральну частину цитоплазми;
- **ізолецитальні**, в яких він поділений відносно рівномірно. До цієї групи відносяться оліголецитальні яйцеклітини;
- **телолецитальні**, якщо жовток концентрується поблизу вегетативного полюса. До цієї групи входять мезолецитальні і полілецитальні яйцеклітини.

Процес ділення яйцеклітини, що приводить до збільшення числа клітин без їхнього росту, називають ***дробленням.*** Дроблення буває: повне або неповне; рівномірне або нерівномірне; синхронне або асинхронне.

- Якщо яйцеклітина первинно оліголецитальна (маложовткова) ізолецитальна (у ланцетника) – зигота дробиться повністю і рівномірно (борозни дроблення проходять через всю яйцеклітину і утворюються бластомери однакових розмірів).
- Якщо яйцеклітина полілецитальна (багатожовткова), помірно телолецитальна (у риб, амфібій) — зигота дробиться повністю, але нерівномірно. При цьому утворюються бластомери різних розмірів — великі і маленькі.

- Якщо яйцеклітина різко телолецитальна (у птахів) – зигота дробиться лише частково (меробластично). Дробленню підлягає тільки частина цитоплазми, вільна від жовтка, що розміщується на анімальному полюсі у вигляді диска. Вегетативний полюс (заповнений жовтком) — не ділиться.
- Якщо яйцеклітина вторинно ізолецитальна (у ссавців) – зигота дробиться повністю, субеквально (бластомери, що утворилися, майже однакових розмірів) і асинхронно. Уже з перших етапів дроблення серед бластомерів виділяють 2 типи: темні і світлі.

26) Гаструляція. Визначення поняття. Біологічне значення першого та другого етапів гаструляції. Характеристика різних типів гаструляції.

Гаструляція — період ембріогенезу, коли виникають три зародкові листки: **ектодерма,ентодерма і мезодерма**.В основі гаструляції лежить складний процес хімічних перетворень, який супроводжується розмноженням, ростом, керованим переміщенням і диференціацією клітин.

За часом гаструляція поділяється на дві фази: ранню і пізню.

- **В ранній фазі** відбувається утворення зовнішнього (ектодерми)і внутрішнього (ентодерми) зародкових листків.

- **Пізня фаза** полягає у формуванні мезодерми (середнього зародкового листка). В кінці гаструляції відбувається утворення осьових зачатків органів: нервової трубки, хордо мезодермального зачатка і кишкової трубки.

Способи гаструляції

Гаструляція здійснюється такими способами: імінграції, інвагінації, епіболії та делямінації.

Імінграція полягає в активному виселенні частини бластомерів у бластоцель. Розрізняють уні- та мультиполярну імінграцію. За уніполярної імінграції виселення бластомерів відбувається лише з однієї певної ділянки бластодерми. За мультиполярної імінграції виселення бластомерів відбувається з усієї поверхні бластодерми. Бластомери, які виселились в бластоцель утворюють первинний внутрішній листок (ентодерму), а бластомери, які залишились на місці формують первинний зовнішній листок — ектодерму. Такий спосіб творення гаструли характерний для рептилій, птахів.

Інвагінація полягає у вп'ячуванні бластодерми вегетативного полюсу в напрямку до анімального. Внаслідок цього зародок із одношарового стає двохшаровим: має первинну ектодерму і ентодерму. Внаслідок інвагінації вегетативного полюсу до анімального бластоцель витискується і зберігається лише у вигляді

щілини. Утворюється нова порожнина — **гастроцель** або порожнина первинної кишки. Гастроцель відкривається первинним ротом або **бластопором**. Краї бластопора називаються губами. **Дорсальна** губа, яка відповідає спинній стороні зародка, **вентральна** або черевна і ті, що лежать між ними, називаються боковими губами бластопора. Такий спосіб гаструляції характерний для ланцетника, голкошкірих та нижчих хордових.

Епіболія — обростання дрібними бластомерами анімального полюсу великих бластомерів вегетативного, які переповнені жовтком. (для амфібій).

Делямінація — тангенціальне розщеплення поверхневого шару бластомерів на два: первинного зовнішнього (ектодерму) і первинного внутрішнього (ентодерму). Такий спосіб гаструляції властивий птахам та вищим хребетним.

Після утворення двох зародкових листків починається формування осьових зачатків органів і одночасно творення третього зародкового листка — мезодерми. Наступає друга фаза гаструляції — пізня гаструляція

27) Етапи ембріогенезу. Гаструляція, її значення. Порівняльна характеристика гаструляції у хордових та людини.

Етапи ембріогенезу:

- Запліднення – зигота
- Дроблення – бластула
- Гаструляція – гаструла
- Гістогенез – формування тканин
- Органогенез – формування органів
- Системогенез.

Гаструляція — період ембріогенезу, коли виникають три зародкові листки: **ектодерма,ентодерма і мезодерма**.В основі гаструляції лежить складний процес хімічних і морфогенетичних перетворень, який супроводжується розмноженням, ростом, керованим переміщенням і диференціацією клітин. За часом гаструляція поділяється на дві фази: ранню і пізню. *Сутність стадії гаструляції полягає в тому, що одношаровий зародок - бластула - перетворюється на багатошаровий - дво-або тришаровий, званий гаструлою.*

Гаструляція у ланцетника відбувається шляхом інвагінації (вп'ячування). Внаслідок цього зародок із одношарового стає двошаровим: має первинну ектодерму та ентодерму. Зовнішній листок включає в себе зачатки ектодерми та нервової пластинки, а внутрішній – зачатки ентодерми, мезодерми та хорди. В результаті інвагінації бластоцель витискується і зберігається лише у вигляді щілини. Утворюється нова порожнина - гастроцель. Після утворення двох зародкових листків починається формування осьових зачатків органів і одночасно утворення третього зародкового листка – мезодерми.
Мезодерма поділяється на 3 відділи: дорзальний, проміжний та вентральний.Сегментовані ділянки дорзальної мезодерми називаються соміти, а проміжної – сегментні ніжки.

Гаструляція в людини відбувається шляхом імікрації. На 14-16-й день ембріогенезу на поверхні епібласта в результаті переміщення клітин утворюється первинна смужка і первинний вузлик. Первинна смужка має первинну борозенку, а первинний вузлик – первинну ямку. У результаті переміщення клітин з первинного вузлика через первинну ямку утворюється хорда. Клітини, що виселяються з первинної смужки через борозенку, утворять зародкову ентодерму і мезодерму. Клітини, що залишаються в складі епібласта, утворюють ектодерму. Нервова трубка утворюється з ектодерми на 16 — 22 день ембріогенезу. Цей процес називається нейруляцією. Спочатку в дорсальній частині ектодерми утвориться заглиблення –нервовий жолобок, потім краї його замикаються й утворюється нервова трубка. Між ектодермою і нервовою трубкою утворюється скупчення клітин – нервовий гребінь.

27.1) Зародкові листки. Мезодерма та мезенхіма, їх похідні.

Зародкові листки, зародкові пласти, шари тіла зародка багатоклітинних тварин і людини, що утворюються в процесі *гаструляції.*
У більшості організмів три З. л.: *ектодерма,ентодерма* і *мезодерма.*
Мезодерма — один з зародкових листків, які формують ембріон тришарових тварин. Мезодерма формується в процесі гаструляції, завдяки міграції клітин з ектодерми, або внаслідок випинання та відокремлення карманів первинної кишки.
Загалом, з мезодерми формуються такі системи органів:

- Кістки
- Більша частина кровоносної та лімфатичної систем, включаючи серце.
- Сполучна тканина
- Гладенькі м'язи кишкового тракту
- Поперечносмугасті м'язи
- Перитоніум
- Репродуктивна система

- Видільна система, включаючи нирки

Мезенхіма– пухка волокниста неоформлена ембріональна сполучна тканина багатоклітинних тварин і людини, яка виникає на ранніх стадіях їх розвитку з мезодерми. У зв'язку з цим розрізняють ентомезенхіму, яка розвивається з енто- і мезодерми та ектомезенхіму. Похідними ентомезенхіми є тканини внутрішнього середовища - усі види сполучних тканин, кров, гладкі міоцити. Похідними ектомезенхіми є слухові кісточки, сполучні тканини голови.

28) Зародкові листки. Ектодерма та ентодерма, їх похідні.

Зародкові листки, зародкові пласти, шари тіла зародка багатоклітинних тварин і людини, що утворюються в процесі *гаструляції.*

У більшості організмів три З. л.: *ектодерма,ентодерма* і *мезодерма.*

Ектодерма — первинна тканина, що формує покриви тіла; один з зародкових листків. Ектодерма відокремлюється від ентодерми в процесі гаструляції.

Загалом, з ектодерми в процесі ембріогенезу формуються зовнішні покриви та нервова система. У хребетних в ході ембріогенезу з ектодерми формуються такі структури:

- З зовнішньої ектодерми — Шкіра із залозами, лусками,пір'ям,шерстю,епітелій ротової порожнини, глотки та носової порожнини, Рогівка та кришталик ока.

- З нервового гребінця — Пігментні клітини шкіри, Ганглії автономної нервової системи,Шванівські клітини,Хрящі обличчя.

- З нервової трубки — Головний мозок, Спинний мозок та моторні нейрони, Сітківка ока, Задня доля нейрогіпофіза.

Ентодерма - один із зародкових листків, що формується в процесі ембріогенезу. Формування ентодерми проходить після впинанні стінки бластули в процесі гаструляції, при формуванні первинної кишки.

Ентодерма спочатку складається з пласких клітин, котрі згодом стають стовпчастими. В процесі розвитку організму з ентодерми формується епітеліальна вистілка кишкового тракту, за виключенням роту, глотки та кінцевої частини прямої кишки (котрі формуються впинаннями ектодерми); вистилка всіх залоз, котрі відкриваються в кишковий тракт, включаючипечінкутапідшлункову

залозу; епітелій слухового проходу та барабанної камери,трахеї, альвеол влегенях,сечового міхура та частини уретри, фоллікулів щитовидної залози та тімусу. Загалом, ентодерма відіграє визначальну роль у формуванні травної, дихальної та ендокринної систем хребетних.

29) Особливості розвитку вищих хребетних тварин (на прикладі птахів).

Яйцеклітина у птахів– різко телолецитальна, полілецітальна. Запліднення – внутрішнє. Дроблення – меробластичне(часткове), дискоідальне.

Поділу підлягає лише частина цитоплазми вільна від жовтка, яка розміщується на анімальному полюсі у вигляді диска. Вегетативний полюс заповнений жовтком не ділиться. Таке дроблення називається меробластичним і дискоідальним, а бластула називається диско бластулою.

Гаструляція 2 фази:

---*1 фаза* протікає по типу делямінації. Утворюються первинний зовнішній листок(епібласт) та первинний внутрішній листок (гіпобласт). Епібласт включає в себе зачатки ектодерми, нервової трубки. Клітини гіпобласта є зачатком жовткової ектодерми. Центральна частина диску більш прозора, з неї розвивається зародок – птаха. З темної зони – поза зародкові органи.

--- 2 фаза протікає шляхом імміграції, тобто полягає в активному переміщенні клітинного матеріалу епібласта від переднього краю до заднього по краю зародкового щитка. Клітини зустрічаються біля заднього краю, а потім паралельними потоками рухаються від заднього кінця зародка вперед. Назустріч їм рухаються інші потоки клітин. У результаті зустрічі цих потоків формується потовщення у вигляді горбика (первинний вузлик), а по середній лінії виникає стовщення у вигляді смужки (первинна смужка). У центрі первинного горбика (або Гензеновського вузлика) утвориться неглибоке заглиблення — первинна ямка, а уздовж первинної смужки — первинна борозенка. Потім починається міграція клітин через первинну ямку з формуванням зачатка хорди, що росте вперед між ектодермою і ентодермою. Бластомери задньої половини зародкового щитка переміщуються до первинної смужки і через цю ділянку рухаються під ектодерму, розташовуючись в проміжку між ектодермою і ентодермою по обидва боки від хорди. Цей матеріал утворює мезодерму — третій зародковий листок. Частина клітин рухається в глибину і вбудовується в гіпобласт уздовж його середньої лінії, відтискуючи клітини гіпобласта в сторони. З цих клітин, які

перемістились з епібласта в гіпобласт, відбувається утворення ентодерми кишкової трубки, а далі утворення епітелію шлунково-кишкового тракту і великих травних залоз (печінки і підшлункової залози). Після того, як відбувається виселення клітин з первинної смужки, на поверхні гаструли залишається матеріал ектодерми і нервової пластинки, що входить у її склад.

30) Осьовий комплекс органів у хребетних та його розвиток.

У органогенезі тварин виділяють фази утворення комплексу осьових органів (нервової трубки, хорди, кишечнику), формування інших органів та їхніх систем. Нервова трубка починає формуватися після початку утворення мезодерми. Зародок на цій фазі розвитку має назву нейрули .

Спочатку потовщується ділянка ектодерми на спинному боці зародка, яка перетворюється на *нервову пластинку*. Згодом краї нервової пластинки підіймаються й утворюють *нервові валики, а між ними виникає поздовжня борозна* - зачаток майбутньої порожнини центральної нервової системи. Валики з'єднуються між собою на спинному боці, й нервова пластинка перетворюється на *нервову трубку*, яка відокремлюється від іншої частини ектодерми. Ектодерма зростається над нервовою трубкою.

Розширений передній кінець нервової трубки у хребетних тварин згодом утворює п'ять первинних мозкових пухирців. Від відділу, що відповідає майбутньому проміжному мозку, в обидва боки випинаються очні пухирі, з яких розвиваються очі. На цій фазі зародкового розвитку процеси органогенезу відбуваються не лише в ектодермі, а й в інших зародкових листках. Зародок поступово набуває плану будови дорослого організму: під нервовою трубкою формується хорда, під нею - кишечник. **Хорда** — це пружний тяж, який виникає у всіх представників типу Хордові з випинання спинної частини первинної кишки.

Лише у деяких хордових (ланцетники, осетроподібні, дводишні риби тощо) хорда зберігається протягом усього життя. У більшості хордових вона є лише у зародків, а у дорослих її заміняє хрящовий або кістковий хребет.

З *ектодерми* ***крім*** нервової тканини, формуються елементи органів чуттів, зовнішній шар покривів (епідерміс шкіри) та шкірні залози, передня та задня кишки, зовнішні зябра земноводних тощо.

Ентодерма дає початок органам травної системи та травним залозам (печінці, підшлунковій залозі), хорді, плавальному міхуру, внутрішнім зябрам, легеням, частинам деяких залоз внутрішньої секреції (гіпофіза, щитоподібної залози тощо).

З *мезодерми* формуються зачатки скелета, мускулатури, кровоносної системи, статевих залоз та проток видільних органів, сполучнотканинні шари шкіри (дерма), плевра, вистилка порожнини тіла, перикард тощо.

31) Статеві клітини. Морфологічна та фунціональна характеристика сперматозоїдів та яйцеклітин. Запліднення.

Статеві клітини спеціалізовані на відтворенні поколінь організмів і мають половинний *(гаплоїдний) генетичний набір* (, або 23 хромосоми – у людини). Розрізняють чоловічі і жіночі статеві клітини, які несуть генетичну інформацію по батьківській і материнській лініях. У статевих клітинах у людини присутні 22 аутосоми і 1 статева хромосома, яка позначається як X або Y – у чоловіків і X – у жінок. При злитті чоловічої та жіночої статевих клітин в процесі запліднення утворюється диплоїдна клітина – зигота, яка дає початок усім клітинам нового організму.

Сперматозоїд— чоловіча гамета, зазвичай рухома. Рух сперматозоїда відбувається переважно за допомогою джгутика або амебоїдно. Сперматозоїд складається з головки, шийки, тіла та хвоста.Головка містить гаплоїдне ядро, що містить спадкову інформацію, акросома , яка містить ферменти для руйнування оболонки яйцеклітини. У шийці знаходиться базальне тіло джгутика, має мітохондрії. Тіло сформоване так званою *мітохондріальною спіраллю* - комплексом, який складають мітохондрії, хвіст безпосередньо сформований щільними білковими фібрилами та фібрилярним футляром. У людини та вищих хребетних тварин утворення чоловічих гамет здійснюється у чоловічій статевій залозі — яєчку(у звивистих сім'яних канальцях) та включає 4 послідовні фази: розмноження, ріст, дозрівання та формування. Процес утворення одного сперматозоїда триває приблизно 72 доби. Розмноження проходить шляхом ряду мейотичних поділів, після якого майбутня гамета (сперматида) отримує гаплоїдний набір хромосом; Ріст, дозрівання та формування проходить у епітелії звивистих сім'яних канальців.

Яйцеклітина — жіноча статева клітина(гамета), що утворюється шляхом овогенезу, має гаплоїдний набір хромосом та є невід'ємною складовою злиття гамет. Від сперматозоїда відрізняється переважною нерухомістю; характерною більш чи менш кулястою формою;наявністю різноманітних захисних та оболонок-джерел поживних речовин;відсутністю функціональних органел чи утворів, притаманних сперматозоїду: хвоста, спеціалізованого мітохондріального комплексу, акросоми тощо;генетичною інформацією (статеві хромосоми — XX);особливостями утворення і розвитку, часом життя тощо.

Характерною властивістю яйцеклітини є блокування проникності оболонок після контакту з акросомою першого сперматозоїда та її активація — перехід зі стану спокою до розвитку. Яйцеклітини певних видів організмів можуть бути також самодостатніми ланками статевого розмноження) — таке розмноження називається партеногенезом.

ЗАПЛІДНЕННЯ — злиття чоловічої та жіночої статевих клітин, унаслідок чого відновлюється диплоїдний набір хромосом та утворюється якісно нова клітина — зигота.

Біологічне значення запліднення полягає у тому, що внаслідок злиття клітин з різною спадковістю при статевому розмноженні утворюється більш життєздатне потомство, ніж при безстатевому розмноженні.

32) Особливості дроблення. Морула, бластоциста та її імплантація.

Через 10 годин після першого ділення відбувається друге ділення і число клітин подвоюється: їх стає чотири. Далі ділення відбувається послідовно, число їх зростає в геометричній прогресії, в результаті чого спочатку утворюється скупчення клітин, яке нагадує плід шовковиці, ***морула***, а потім одношаровий міхурець, ***бластула***, що містить у центрі первинну порожнину тіла. На стадії бластули продовжується поділ клітин і нагромадження клітинного матеріалу.

На початку другого тижня внутрішньоутробного розвитку зародок починає вкорінюватись у стінку матки (даний процес називається **імплантація**). Чому це відбувається? Протягом першого тижня поживних речовини, які містяться в яйцеклітині, повністю вистачає для розвитку зародка. До кінця першого тижня їх запас вичерпується, а організму, що розвивається, необхідне інтенсивне живлення. Його забезпечує зародку материнський організм на всіх етапах внутрішньоутробного розвитку. В результаті імплантації зародка в стінку матки встановлюється найтісніший зв'язок між ним і організмом матері. З цього моменту живлення зародка здійснюється через кровоносну систему материнського організму.

33) Утворення зародкових листків. Поняття про зародкові зачатки.

Зародкові листки, зародкові пласти, шари тіла зародка багатоклітинних тварин і людини, що утворюються в процесі *гаструляції.*

У більшості організмів три З. л.: *ектодерма,ентодерма* і *мезодерма.*

Зародкові листки дають початок тканинам і органам ембріонів, що розвиваються:

1. З ектодерми формуються епідерміс шкіри, шкірні залози, поверхневий шар зубів, рогових лусок, нервова система, елементи органів чуття;передня і задня кишка, основні елементи надниркових і щитовидної залози. Зовнішні зябра амфібій.

2. З ентодерми : епітелій середньої кишки, епітелій дихальної системи, травні залози: печінка, підшлункова, плавальний міхур, легені, гіпофіз, внутрішні зябра.

3. З мезодерми розвиваються в м'язову й сполучну (зокрема, кісткову та хрящову) тканини, канали органів виділення, серце, кровоносну і, частково, статеву системи, плевра, дерма шкіри.



34) Утворення провізорних органів (хоріон, жовтковий та амніотичний пухирці, алантоїс).

ПОЗАЗАРОДКОВІ ОРГАНИ (провізорні) — тимчасові органи, які утворюються поза тілом зародка під час ембріогенезу та забезпечують ріст і розвиток самого зародка. До П.о. належать хоріон, амніон, серозна оболонка, плацента, алантоїс, жовтковий мішок, пупковий канатик.

У людини **жовтковий мішок** бере активну участь у живленні і диханні ембріона дуже недовго: як кровотворний орган він функціонує до 7–8-го тижня, а потім піддається зворотному розвитку. У складі пупкового канатика залишок жовткового мішка пізніше виявляється у вигляді вузької трубки. У стінці жовткового мішка формуються первинні статеві клітини — гонобласти, які мігрують з нього з кров'ю до зачатків статевих залоз.

Амніон формує амніотичну оболонку, яка на ранніх етапах розвитку відокремлена від тіла зародка вузькою щілиною і пізніше перетворюється на заповнену рідиною амніотичну порожнину. Головна функція амніотичної оболонки полягає у виробленні амніотичної рідини, яка створює необхідне для розвитку зародка водне середовище, забезпечує плід поживними речовинами, виконує захисну функцію, амортизуючи можливі струси та удари, а також попереджуючи потрапляння до плода шкідливих агентів.

Алантоїс є П.о. газообміну та екскреції: за його допомогою постачається оксисен.

У людини алантоїс не досягає значного розвитку, але його значення в забезпеченні дихання і живлення зародка на перших етапах розвитку досить велике (по ньому ростуть судини), хоча на 2-му місяці ембріогенезу алантоїс редукується.

Хоріон, або ворсинкова оболонка, розвиваючись із трофобласта і позазародкової мезодерми, проникає в слизову оболонку матки і разом з нею утворює плаценту.

За рахунок основної відпадаючої оболонки утворюється материнська частина плаценти, а за рахунок гілкового хоріона — її плідна частина.

Плацента — орган, що утворюється під час вагітності й забезпечує зв’язок між організмом матері і плодом.
Плацента виконує трофічну, депонуючу, дихальну, екскреторну (для плода), ендокринну (продукує хоріональний гонадотропін), захисну (включаючи імунний захист) функції. Через плаценту з крові матері до плоду проходять амінокислоти, глюкоза, ліпіди, електроліти, вітаміни, гормони, імуноглобуліни, вода, оксиген, а з ембріона у кров матері виділяються продукти метаболізму та вуглекислий газ.
Кров матері та плод в нормі ніколи не змішуються завдяки наявності *гематоплацентарного бар’єра*. Однак через гематоплацентарний бар’єр легко проникають алкоголь, наркотичні речовини, нікотин та багато ЛП.
Формування плаценти закінчується наприкінці 3-го місяця вагітності. Сформована до цього часу плацента забезпечує остаточне диференціювання і бурхливий ріст зачатків органів плода.
До важливих П.о. людини належить також **пупковий канатик**, який забезпечує ембріон поживними речовинами та оксигеном, перешкоджає проникненню шкідливих агентів з плаценти до ембріона, виконуючи таким чином захисну функцію.

35) Жовтковий мішок, амніон та алантоїс, їх утворення та функції в ембріональному розвитку людини.

У людини жовтковий мішок бере активну участь у живленні і диханні ембріона дуже недовго: як кровотворний орган він функціонує до 7–8-го тижня, а потім піддається зворотному розвитку. У стінці жовткового мішка формуються первинні статеві клітини — гонобласти, які мігрують з нього з кров’ю до зачатків статевих залоз.
Алантоїс є П.о. газообміну та екскреції: за його допомогою постачається оксисен.

У людини алантоїс не досягає значного розвитку, але його значення в забезпеченні дихання і живлення зародка на перших етапах розвитку досить велике (по ньому ростуть судини), хоча на 2-му місяці ембріогенезу алантоїс редукується.

Хоріон, або ворсинкова оболонка, розвиваючись із трофобласта і позазародкової мезодерми, проникає в слизову оболонку матки і разом з нею утворює плаценту.

Амніон формує амніотичну оболонку, яка на ранніх етапах розвитку відокремлена від тіла зародка вузькою щілиною і пізніше перетворюється на заповнену рідиною амніотичну порожнину.
Головна функція амніотичної оболонки полягає у виробленні амніотичної рідини, яка створює необхідне для розвитку зародка

водне середовище, забезпечує плід поживними речовинами, виконує захисну функцію, амортизуючи можливі струси та удари, а також попереджуючи потрапляння до плода шкідливих агентів.

36) Зародок людини на 4 тижні розвитку. Формування нервової трубки, сомітів та кишкової трубки.

Мезодерма має вентральні і дорсальні ділянки.Дорсальні ділянки-соміти,а вентральні ділянки-спланхтнотоми.
Соміти бувають:середня-міотом,внутрішня- склеротом,зовнішня-дерматом.
Спланхтнотом-з мезенхіми(кров.судини).
Нервова трубка формується з ектодерми.Цей процес називається нейруляція.В ектодермі утв. заглибина,краї потовщаться,утвориться нервова трубка.А потом дальня частина-зачаток мозку.З обох боків нервової трубки відокремлюватимуться клітини,а з них-нервових гребнів.Нервові гребні мігруватимуть,даватимуть початок меланоцитам,зачаткам черевної порожнини.
Кишкова трубка.
Вхід у кишку-бластопорою(первинний рот).
Первинний рот і анальний рот.

37) Система мати-плід. Особливості плацентарного кровообігу. Будова пуповини.

В утворенні й інтеграції функціональних систем розвитку плода та його адаптації до зовнішнього середовища безе участь організм матері. Генетичне зумовленою є чітка послідовність не лише розвитку органів і систем плода, а й процесів адаптації материнського організму відповідно до етапів внутрішньотробного розвитку.
Так, постачання плода киснем забезпечується гемодинамічною функціональною системою мати — плацента — плід, яка є підсистемою загальної функціональної системи мати — плід. Зона розвивається першою у період раннього онтогенезу. В ній водночас формуються фетоплацентарний і матковоплацентарний кровообіг. У плаценті існує два потоки крові: потік материнської крові, зумовлений головним чином системною гемодинамікою матері, і потік крові плода, який залежить від реакцій його серцево-судинної системи. Потік материнської крові шунтується судинним руслом міометрія. Наприкінці вагітності у міжворсинчастий простір надходить 60—90 % материнської крові, що залежить від тонусу міометрія. Фетоплацентарний і матко-плацентарний кровообіг взаємопов`язаний, інтенсивність кровотоку є однаковою. Залежно від змін активності матері і плода, у кожного відбувається перерозподіл крові у такий спосіб, що оксигенація плода не зменшується.
У *плаценті* відбувається синтез і перетворення гормонів стероїдної та білкової природи. З початку 3-го тижня вагітності синтезується

білковий гормон — хоріонічний гонадотропін (ХГ). На 5-му тижні вагітності його концентрація у сечі становить 2,5—5 МО/л, на 7-му - 80-100 МО/л, на 12-13-му тижні — 10—20 МО/л. Останній рівень зберігається з незначними коливаннями до кінця вагітності. Порушення рівня хоріонічного гонадотропіну, зрушення термінів його максимального рівня свідчать про порушення функції трофобласта і жовтого тіла.

Плацента – це орган, що забезпечує зв'язок між організмом матері і плодом. Тип плаценти в людини – дискоїдальний гемохоріальний, оскільки ворсинки хоріона омиваються материнською кров'ю. Плацента складається з материнської частини і плодової частини. Материнська частина утворена слизовою оболонкою матки, а плодова-ворсинчастим хоріоном.

Пуповина — утворена сполучною тканиною, в середині якої проходять магістральні судини (дві артерії і одна вена), що забезпечують кровообіг між організмом плода і плацентою. В пуповині є залишки жовткового стебельця (стінка якого утворена плоским епітелієм та сполучною тканиною), а також алантоїса (має епітелій кубічний). Основну масу пуповини складає слизова сполучна тканина — вартонові драглі. Слизова тканина зумовлює пружність пупкового канатика і неспадання судин пуповини, що забезпечує безперервний зв'язок між організмом матері і плода. Пуповина зверху вкрита одношаровим кубічним амніотичним епітелієм.

38) Імплантація. Плацента. Типи плацент савців.

Імплантація – процес вростання зародка у слизову оболонку матки – починається на п'яту добу ембріогенезу і включає 2 фази.

1.Адгезія (прилипання) – це прикріплення бластоцисти до поверхні ендометрію.

2.Інвазія – це вростання бластоцисти в слизову оболонку матки. Імплантаційна ямка утворюється в результаті впливу ферментів трофобласта.

Плацента – це орган, що забезпечує зв'язок між організмом матері і плодом. Тип плаценти в людини – дискоїдальний гемохоріальний, оскільки ворсинки хоріона омиваються материнською кров'ю. Плацента складається з материнської частини і плодової частини. Материнська частина утворена слизовою оболонкою матки, а плодова-ворсинчастим хоріоном.

Виділяють три типи плацент у ссавців: дифузна, коли ворсинки розподіляються рівномірно по хоріону ,часточкова, коли ворсинки зібрані в групи, розподілені по всій поверхні хоріону, дискоїдальна, — ворсинки розташовуються на обмеженій, дископодібній ділянці хоріону.

39) Зв'язок зародка людини з материнським організмом. Плацента та пуповина.

Зв'язок здійснюється за допомогою плаценти. Тісний зв’язок зародка з організмом матері починає формуватися з моменту імплантації, тобто на сьомий день ембріонального розвитку. Однак найбільш тісний зв’язок двох організмів встановлюється з моменту утворення плаценти (плацентация) і переходу до гемотрофному (з крові матері) типом живлення.

Плацента забезпечує тісний зв'язок між плодом і матір’ю, а пуповина забезпечує кровообіг між організмом плода і плацентою.

Отже, ***пуповина (пупковий канатик)*** - це орган, який пов'язує плід з плацентою.Вона забезпечує кровообіг між організмом плода і плацентою. забезпечує ембріон поживними речовинами та оксигеном, перешкоджає проникненню шкідливих агентів з плаценти до ембріона, виконуючи таким чином захисну функцію.

40) Плацента та її формування, будова та функції.

Плацента забезпечує тісний зв'язок між плодом і матір’ю. формується із по зародкової мезодерми. Процес формування найбільш інтенсивно припадає на 3-6 тиждень і має назву плацентація. Сигналом для формування плаценти служить впровадження плодового яйця в слизову матки. А закінчується цей процес тільки на 4 місяці вагітності.
В якості будівельного матеріалу для формування плаценти використовується видозмінена слизова оболонка матки і ворсинки оболонки зародка, званого хоріоном. Коли закінчується формування, новий орган стає зрілим, а до кінця вагітності починає «старіти». При появі дитини на світ вона відокремлюється від стінок матки і народжується разом з оболонкою плоду.

Включає ***дві частини***: материнську частину (містить 3 оболонки: основна відпадна (у ділянці вростання у матку ворсинок хоріона), пристінкова відпадна (вілна від вростань), сумкова відпадна оболонка (відобмежу зародок від порожнини матки) і плодову (розрізняють: ворсинчастий (ворсинки контактують зі слиз оболонкою матки) і гладкий (контакт с сумковою відпадною об). Формування плаценти завершується на 3 місяці.
1. Перша функція, яку виконує плацента – це забезпечення газообміну: з маминої крові дитина отримує кисень, а за сусіднім судинах «віддає» вуглекислоту.
2. Друга функція плаценти – поживна. Вона фільтрує з крові мами поживні речовини і передає їх йому, а все що не усвоилось «повертає» назад.
3. Третя функція – імунна. Плацента пропускає в організм маляти захисні речовини з крові матері, формуючи тим самим імунітет. Але

це ще не все, плацента захищає дитину від агресивних антитіл, які можуть утворитися внаслідок резус-конфлікту. Але врахуйте, що плацента не захистить маленького від нікотину, алкоголю і деяких ліків.
4. Четверта функція плаценти – збереження вагітності на ранніх термінах і забезпечення нормального розвитку плоду. Це відбувається завдяки тому, що вона виконує роль залози внутрішньої секреції і синтезує деякі гормони.
І останнє – після народження малюка станом плаценти лікарі можуть оцінити, як протікала вагітність, і робити якісь прогнози про стан здоров'я новонародженого.

41) Поняття про критичні періоди розвитку зародка людини.

Виділяють певні періоди при вагітності (*критичні*), коли формування органів і систем плоду відбувається особливо інтенсивно і він особливо чутливий до дії зовнішніх чинників, таких як хімічні агенти, в тому числі лікарські препарати, радіація, тощо.

Розрізняють наступні періоди:

Перший критичний період – це перші три місяці вагітності, тобто час, коли відбувається закладання і формування тканин і органів плода. Особливо вразливим зародок є на 5-6-й день після зачаття, коли відбувається прикріплення заплідненого яйця в порожнині матки. У цей період розвитку зародок або переносить вплив шкідливих факторів без негативних наслідків, або гине На 3-8 тижнях вагітності відбувається процес формування плаценти, який збігається з етапом поділу клітин майбутніх органів і систем плода (*органогенез*). Ураження зародка саме в цей період веде до виникнення вроджених вад розвитку. При цьому анатомічні порушення виникають в тих органах, які в момент дії шкідливих факторів активно розвивалися.
***Другий критичний період*:** 15-20-й тиждень вагітності. У цей період відбувається посилений ріст головного мозку. На 20-24 тижнях поряд із подальшим зростанням органів плода відбувається становлення і розвиток найважливіших функціональних систем організму (кровообігу, згортання крові, центральної нервової системи та інших). Пошкодження плода в цей час не призводить до формування вади розвитку, але може зумовити виникнення внутрішньоутробного захворювання.
***Третій критичний період*:** 28-34 тижні вагітності. Шкідливі впливи, зокрема, гострі інфекційні захворювання матері, в цей період можуть призвести до передчасних пологів, народження дітей з малою вагою, слабких і навіть до мертвонародження.

42) Основні етапи ембріонального розвитку людини. Ембріональна індукція як один зрегулюючих механізмів ембріогенезу.

Ембріональна індукція - це взаємний вплив різних частин зародка при ембріогенезі.
Частини зародка, які закладаються раніше і здатні впливати на закладання та розвиток інших частин, називають індукторами (організаторами), а ті, що сприймають цей вплив, - реагуючою системою. Індуктори впливають на реагуючі системи або за безпосереднього контакту, або на відстані за допомогою переміщення біологічно активних речовин, які стимулюють синтез специфічних ІРНК, необхідних для синтезу структурних білків у клітинах реагуючої системи.

Ембріональний період **розвитку людини** поділяють на три періоди: початковий (1-й тиждень); зародковий (з 2-го по 8-й тиждень); передплідний (з 9-го тижня по 12-й);
Ембріональний розвиток — розвиток організму, що відбувається в оболонках яйцеклітини поза материнським організмом або усередині нього.

МОДУЛЬ 2

1. Тканини. Класифікація. Розвиток

Тканина –система клітин і їх похідних, спеціалізована на виконанні певних функцій.

ПРИНЦИПИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТКАНИН

Класифікацію тканин здійснюють на підставі двох принципів: морфофункціонального й гістогенетичного.

Морфофункціональні:

1*. Епітелії* – у зв'язку з виконанням у першу чергу бар'єрних функцій.

2. _Тканини внутрішнього середовища_ (кров, лімфа, сполучні тканини) – у зв'язку із забезпеченням гомеостазу, трофічної, захисної, опорної функції.

3. _М'язові_ – у зв'язку із забезпеченням рухливості тіла, опорної функції.

4. _Нервові_ – у зв'язку зі здійсненням інтегративних реакцій на основі генерації та проведення збудження. Так, непосмуговані міоцити мезенхімного походження та фібробласти, що також розвиваються з мезенхіми, близькі між собою, а в деяких пухлинах можуть зустрічатися перехідні форми між ними.

Гістогенетичні тканинні типи:

епідермальний, ентероцелодермальний, ангіодермальний, нейтральний, ентомезенхімний, міотомний, хордоїдний.

Структурно-функціональними елементами тканин

1. Клітина
2. Міжклітинна речовина
3. Постклітинні структури
4. Симпласти
5. Синцитій

Заварзін і Хлопін – видатні російські гістологи. Зробили внесок у розвиток вчення про тканини, зокрема, еволюцію тк. Заварзін у 1934р. запропонував поділити всі тк. за їхніми функціями на загальну та спеціальну. До заг. тк. Заварзін відніс епітелій і ткан внутр. серед, а до спеціальних нервову і м’язову. (Теорія дивергентної еволюції тканин, теорія паралелізму).

2. Тканина як один з рівнів організація живого. Визначення. Класифікація типів. Уявлення про детермінацію та диференціювання тканин

Розвиток кожного виду тканини (гістогенез) обумовлено процесами детермінації і диференціювання їх клітин (ектодерма, мезодерма, ентодерма).

Детермінація (обмеження, визначення) — виникнення якісної своєрідності між частинами зародка на ранніх стадіях його розвитку.

Детермінація - це вибір подальшого напрямку розвитку клітин, шляхом блокування компонентів геному.

Диференціація клітин- це поява відмінностей між клітинами, завдяки яким вони можуть виконувати специфічні функції. *Комітування* - обмеження можливостей шляхів розвитку внаслідок детермінації. *Гіпертрофія* - збільшення об'єму і маси органа, клітин під впливом різних факторів. *Атрофія* - зменшення розмірів органів або тканин, що супроводжується занепадом їхньої діяльності.

3. Поняття про диферони та стовбурові клітини.

Диферон - це сукупність клітин, що послідовно розвиваються з одного виду стовбурових клітин до зрілої спеціалізованої клітини.

Стовбурові клітини, також відомі як штамові клітини — це первинні клітини, що зустрічаються в усіх багатоклітинних організмах. Ці клітини можуть самовідновлюватися шляхом поділу клітини, а також можуть дифференціюватися в досить велику кількість спеціалізованих типів клітин.

Найважливіші властивості стовбурових клітин:

1. утворюють самопідтримується популяцію,

2. рідко діляться,

3. стійкі до дії факторів,

4. в деяких тканинах плюрипотентні, тобто здатні стати джерелом

розвитку декількох видів диференційованих клітин.

Напівстовбурові клітини – виникають безпосередньо внаслідок диференціювання стовбурових.

Клітини-попередники – дають початок диференційованим зрілим клітинам даної тканини.

Камбіальні клітини – сукупність стовбурових, напівстовбурових та клітин-попередників даної тканини, поділ яких підтримує необхідну кількість її клітин та поповнює втрату зрілих елементів

4. Клітинні похідні (синцитії та симпласти, міжклітинна речовина).

До клітинних похідних

Симпласт – неклітинна структура, яка є масою не розділеної на клітини цитоплазми з великою кількістю ядер.

Синтицій – це група клітин, що поєднані в єдине ціле цитоплазматичними містками. Виникають внаслідок незавершеного поділу клітин.

Міжклітинна речовина - сукупний продукт діяльності клітин деяких тканин.

За її наявністю можна визначити вид кожної тканини.

5. Тканини. Визначення. Фізіологічна та репаративна регенерація різних типів тканин.

Регенерація – відновлення структур організму (втрачених або ушкоджених).

Фізіологічна регенерація – природне відновлення гістол. структур. Відбувається протягом усього життя організму і характеризується оновленням клітин слизових, серозних оболонок, внутрішніх органів, різних тканин, залежно від зміни умов їх існування в процесі виконання тих або інших функцій.

Репаративна регенерація – утворення нових структур замість ушкоджених.

6. 7. Епітеліальні тканини. Загальна характеристика. Морфофункціональна та генетична класифікація їх типів.

Епітеліальні тканини, або епітелії - прикордонні тканини, які розташовуються на кордоні з зовнішнім середовищем, покривають поверхню тіла, вистилають його порожнини, слизові оболонки внутрішніх органів і утворюють більшість залоз.

Розрізняють три види епітелієм:

1) покривні епітелії (утворюють різноманітні вистилання),

2) залізисті епітелії (утворюють залози),

3) сенсорні епітелії (виконують рецепторні функції, входять до складу органів почуттів).

Складається з клітин, які щільно розташовані одна біля одної, міжклітинної речовини мало.

Функції епітелію:

Розмежувальна – бар'єр між внутрішнім середовищем організму та зовнішнім середовищем.

Захисна – захист внутрішнього середовища організму від механічних, хімічних чинників та мікрофлори.

Обмін речовин – усмоктування речовин та виведення їх назовні

Секреторна(рецепторна) – сприйняття сигналів(механічних), які надходять зі зовнішнього середовища.

Загальні морфофункціональні особливості епітелію:

1) Тканини побудовані з епітеліоцитів, що утворюють пласти
2) Відсутня міжклітинна речовина
3) Наявність міжклітинних контактів, які забезпечують міцний зв'язок епітеліоцитів в єдиному пласті
4) Граничне розташування
5) Полярна диференціація (клітини мають апікальний і базальний полюс)

Базальна мембрана – на світлооптичному рівні має вигляд безструктурної смужки твощиною до 1 мкм. На ультраструктурному рівні – має Кілька пластинок:

- Світла пластинка(граничить з базальним полюсом епітеліоцитів). Від напівдесмосом епітеліоцитів до неї відходять якірні філаменти. Містить глікопротеїни (ламінін), протеоглікани (гепарансульфат).
- Щільна пластинка – розташована під світлою, повернена в сторону сполучної тканини. Містить колаген IV типа, ентактін (сульфатований глікопротеїн, який приєднує ламінін да колагену IV типа, гепарансульфат, непостійно - колаген V типа, адгезивний глікопротеїн фібронектин
- Волокнисто-сітчаста пластинка – складається з колагенових фібрил сполучної тканини, зв'язаних з якірними фібрилами. Більший за товщиною, ніж перші два шари, взяті разом. Містить колаген I та III типів;

Функції мембрани:

Механічна

Трофічна

Бар'єрна

Обмеження інвазивного росту епітелію в сполучну тканину

Генетична класифікація (за походженням).

Зародковий	Тип епітелію	Приклад

листок		
Ектодерма	епідермальний	Епітелій шкіри, похідні шкіри, сальні, потові, слинні залози
	епендімогліальний	Епітелій спинномозкового каналу та шлуночків головного мозку
Мезодерма	целонефродермальний	Епітелій серозних оболонок, канальців нирок
	ангіодермальний	Ендотелій судин
Ентодерма	ентодермальний	Епітелій шлунка, кишки, печінки, підшлункової залози

Морфофункціональна класифікація.

Види епітелію: поверхневий, залозистий, чутливий.

- ***Поверхневий епітелій:***

Одношаровий епітелій – епітелій, усі клітини якого контактують з базальною мембраною

- ***Одношаровий плоский епітелій***

- *мезотелій* – вистилає серозні оболонки (плевра, очеревина, перикард).

Клітини – мезотеліоцити: плоскі, полігональної форми, мають мікроворсинки, беруть участь у секреції та всмоктуванні серозної рідини;

- *ендотелій* – вистилає кровоносні та лімфатичні судини, а також порожнини серця. Клітини – ендотеліоцити (відносно бідні на органели, наявність піноцитозних пухирців);

- *альвеолоцити І типу в легенях*;

- *епітеліоцити тонкої частини петлі Генле* в нефронах нирки.

- ***Одношаровий кубічний епітелій*** – один шар клітин кубічної форми з великим центрально розташованим ядром.

Приклад: канальці нирок, вивідні протоки та секреторні відділи деяких екзокринних залоз, фолікули щитоподібної залози, жовчовивідні протоки, печінка.

- ***Одношаровий стовпчастий епітелій*** – один шар високих клітин з круглим чи овальним ядром. 3 підтипа:

- *залозистий* – у шлунку, в каналі шийки матки, спрямований на безперервну секрецію слизу

- *з облямівкою* – тонка та товста кишка, має мікроворсинки на апікальній поверхні, спрямований на абсорбцію.

- *<u>війчастий</u>* – вистилає слизову оболонку маткових труб, на апікальній поверхні мають війки.

Багатошаровий епітелій - епітелій , у якому тільки нижній шар клітини контактує з базальною мембраною, клітини решти шарів зв’язок з нею втрачають. Тип епітелію визначають за формою його поверхневого шару.

- ***Псевдобагатошаровий стовпчастий епітелій*** – всі клітини контактують з базальною мембраною, але мають різну висоту. Вистилає респіраторний тракт та сім'явиносні протоки.

5 різновидів клітин респіраторного епітелію: 1) війчасті 2) келихоподібні 3) короткі та довгі вставні клітини (малодиференційовані) 4) ендокринні 5) основні (камбіальні).

- Багатошаровий плоский незроговілий епітелій – покриває слизову оболонку травного каналу (передній та задній відділи), рогівка, піхва, уретра.

Шари: 1) основний шар; 2) проміжний шар – значна кількість епітеліоцитів шипуватої форми, активно діляться; 3) поверхневий шар – епітеліоцити плоскі, старіючі, не діляться, поступово злущуються з поверхні. Характерний поліморфізм ядер.

- ***<u>Багатошаровий плоский зроговілий (епідерміс).</u>*** В товстій шкірі 5 шарів кератиноцитів:

- *<u>основний</u>* – клітини циліндричної форми, синтезують білок кератин, з якого формуються тонофіламенти. Стовбурові клітини диферону кератиноцитів.

<u>- шипуватий</u> – кератиноцити багатокутної форми, з'єднані міцно багаточисельними десмосомами. В цитоплазмі шипуватих кератиноцитів тонофіламенти формують товсті пучки – тонофібрили і з'являються кератиносоми – гранули з ліпідами, які виділяються шляхом екзоцитозу і створюють цементуючу клітини речовину. Містить меланоцити, внутрішньоепідермальні макрофаги та клітини Меркеля – рецепторні, контактують з аферентними нервовими закінченнями.

<u>- зернистий</u> – клітини ромбоподібної форми, тонофібрили розпадаються і утворюється білок у вигляді зерен – кератогіалін, з цього починається процес зроговіння.

<u>- блискучий</u> – клітини сплощуються, втрачають клітинну структуру, кератогіалін перетворюється на елеїдін.

- роговий – має рогові лусочки, заповнені пухирцями повітря, білком кератином.

- ***Перехідний (уротелій)***

– вистилає порожнисті органи, які здатні сильно розтягуватися (сечовий міхур, сечовивідні шляхи).

Шари: - *основний* – дрібні темні низько призматичні чи кубічні уротеліоцити, малодиференційовані, стовбурові.

- ***проміжний*** – великі грушоподібні уротеліоцити, вузькою базальною частиною контактують з основною перетинкою, при розтягненні органу вони зменшуються у висоті і розташовуються серед основних клітин.

- ***поверхневий*** – великі куполоподібні поверхневі уротеліоцити, сплощуються при розтягненні.

8. Залозистий епітелій. Класифікація та будова залоз. Морфологія секреторного циклу. типи залозистої секреції



Залозистий епітелій

Залозистий епітелій має всі ознаки клітин з високою синтетичною активністю.

Ядро – велике, переважає еухроматин, має одна чи декілька ядерець, його положення може змінюватися залежно від фази секреторного циклу (при накопиченні секреторних гранул на верхівковому полюсі воно може зміщуватися до основного полюсу).

Цитоплазма – містить розвинутий секреторний апарат, морфофункціональні особливості якого залежать від хімічного складу секрета (серозний, слизовий чи сальний) та багаточисельні мітохондрії.

Класифікація залоз:

- екзокринні, ендокринні;
- одноклітинні (келихоподібні клітини), багатоклітинні (мають секреторний відділ, вивідну протоку – тільки для екзокринних залоз);
- Якщо секреторний відділ круглий – ацинозна залоза, у вигляді трубочки - трубчаста залоза;
- Якщо 1 вивідна протока – проста, декілька вивідних проток – складна залоза;
- Якщо 1 секреторний відділ – нерозгалужена, декілька – розгалужена залоза;
- За способом виведення секрету: мерокринові (без порушення структури клітини), апокринові (з виділенням у секрет частини апікальної цитоплазми), голокринові (з повним руйнуванням клітини з виведенням її фрагментів у секрет);
- За хімічним складом синтезованого секрету: серозні (білкові), слизові, змішані, ліпідні.

4 фази секреції:

1. Поглинання речовин – через плазмолему основного полюсу клітини у цитоплазму транспортуються речовини – субстрати синтезу секрету.
2. Утворення секрету – пов'язана з процесами транскрипції, трансляції, діяльністю грЕПС, комплекса Гольджі (для білкового секрету), аЕПС та мітохондрій з тубуло-везикулярними кристами (для стероїдного секрету).
3. Формування секреторних гранул – накопичуються на верхівковому полюсі клітини (для екзокринних залоз), на основному полюсі (для ендокринних залоз).
4. Виділення секрету – шляхом екзоцитозу або дифузії (для тиреоїдних та стероїдних гормонів).

9. Ембріональний гемоцитопоез. Розвиток крові як тканини. Особливості жовткового та печінкового кровотворення

Ембріональний гемоцитопоез, його особливості

У процесі ембріонального гемопоезу відбувається розвиток крові як тканини. Формування крові в ембріогенезі проходить декілька етапів: 1) мезенхімально-жовтковий – 2 – 3 тиждень ембріогенезу; 2) печінковий – 4 – 8 тиждень; 3) кістково-мозковий – з 12 тижня. Місце утворення формених елементів крові протягом ембріонального кровотворення декілька разів змінюється. Найбільш раннім з них є жовтковий мішок, потім печінка, селезінка, кістковий мозок та лімфоїдні органи.

Мезенхімно-жовткове кровотворення.

У людини осередки кровотворення уперше спостерігаються на другому - третьому тижні ембріонального розвитку в стінці жовткового мішка. Спочатку тут виникають ущільнені ділянки мезенхіми - кров'яні острівці. Клітини на периферії острівця стають плоскими, сполучаються між собою та утворюють судинну стінку. Центральні клітини втрачають відростки, заокруглюються і перетворюються на СКК. Частина СКК диференціюється у первинні клітини крові (бласти) - великі клітини з базофільною цитоплазмою і великими, добре помітними ядерцями в ядрі. Ці клітини мітотично діляться і перетворюються у первинні еритробласти (мегалобласти) - великі ядерні клітини з базофільною цитоплазмою. Вони швидко накопичують гемоглобін, перетворюючись на оксифільні еритробласти, а останні втрачають ядро і стають первинними еритроцитами - мегалоцитами. Але втрата ядра відбувається не у всіх клітин: частина первинних еритроцитів функціонує у вигляді

ядерних клітин. Таким чином, еритроцити на цьому етапі ембріогенезу утворюються скороченим шляхом, мають великі розміри, виникають всередині судин (інтраваскулярно). Такий тип кровотворення має назву мегалобластичного і є нормою для ембріогенезу. Поява такого кровотворення у постнатальний період свідчить про патологію (злоякісна анемія). Водночас із мегалобластичним у стінці жовткового мішка починається процес нормобластичного кровотворення, який призводить до появи еритроцитів-нормоцитів. Крім того, тут екстраваскулярно з частини первинних клітин-бластів утворюється невелика кількість гранулоцитів - нейтрофілів та еозинофілів. Описаний тип ембріонального кровотворення отримав назву мезобластичного (позазародкового).

Особливості печінкового кровотворення

Кровотворення в печінці починається на другому етапі ембріогенезу (4 – 8 тиждень). Зачаток печінки заселяють СКК, де мікросередовище найбільш сприятливе для екстраваскулярного диференціювання. З однієї СКК утворюються 2 напівстовбурові (або комітовані) клітини, диференціювання яких проходить у двох напрямках. Одна з них стає попередником мієлоїдного кровотворення і залишається у навколосудинному просторі печінки, а друга стає попередником клітин лімфоцитарного ряду і пересувається в судинному руслі, щоб заселити органи лімфоїдного кровотворення, які у цей час формуються: тимус, селезінку, лімфатичні вузли та мигдалики. Далі у навколосудинному просторі печінки за рахунок диференціювання мієлоїднокомітованих клітин утворюються чотири типи уніпотентних клітин. Кожна з них проходить диференціювання в одному напрямку. Розвиток печінки і становлення її специфічних функцій призводить до поступового пригнічення в ній кровотворення. Максимальної активності кровотворення в печінці набуває на 2-му місяці ембріогенезу. Воно стиха з початком активної діяльності кісткового мозку і повністю завершується протягом перших тижнів після народження.

Кровотворення в селезінці, тимусі та кістковому мозку

На початку 2-го місяця ембріогенезу виникає тимус, а на 7-8-му тижні він заселяється стовбуровими клітинами, з яких утворюються перші лімфоцити. На 3му місяці кровотворення починається у селезінці. Тут із стовбурових клітин утворюються усі формені елементи крові. Таким чином, селезінка в ембріогенезі являє собою універсальний кровотворний орган. Після 5-го місяця у ній починає переважати лімфопоез. Цей період ембріонального гемопоезу отримав назву гепатотимолієнального. З 4-го місяця ембріогенезу

починає функціонувати кістковий мозок, а з 6-го місяця він стає основним універсальним органом кровотворення. У цей період гемопоез відбувається також у тимусі, лімфатичних вузлах і селезінці, внаслідок чого його називають медуллотимо-лімфоїдним.

10. 11. Постембріональний гемопоез. Сучасна схема кровотворення.

Після народження кровотворення відбувається в органах, які мають назву кровотворних. До них належать червоний кістковий мозок плоских кісток та епіфізів довгих трубчастих кісток - тут утворюються еритроцити, гранулоцити, моноцити, тромбоцити і попередники лімфоцитів; селезінка, лімфатичні вузли, тимус - у цих органах здійснюється диференціація і розмноження Т- і Влімфоцитів та плазмоцитів. В цей час кровотворення відбувається в спеціалізованих гемопоетичних тканинах і має назву постембріонального гемопоезу. Він проходить поетапно від стовбурової клітини до зрілих клітинних елементів периферійної крові. Всі циркулюючі в судинах клітини крові проходять через селезінку, де руйнуються старіючі елементи.

Кожне направлення гемопоезу (еритроцитопоез, гранулоцитопоез, агранулоцитопоез та тромбоцитопоез) проходить за загальною схемою, в якій виділяють 6 класів кровотворення.

Перші три класи (СКК – І клас; комітовані клітини – ІІ клас; попередники – ІІІ клас;) морфологічно не ідентифікуються і проходять перетворення, подібні етапу печінкового ембріонального кровотворення. Специфіка клітинних перетворень в кожному напрямку починається з бластних форм IV класу клітин. Це група проліферуючих клітин, яка складає основу для фізіологічної регенерації клітин крові. З цього моменту формування кожного виду клітин проходить окремо, згідно загальній схемі.

Сучасна схема кровотворення

Згідно із сучасною схемою кровотворення у всіх гістогенетичних рядах, що завершуються утворенням зрілих формених елементів крові, виділяють такі класи клітин:

І клас — плюрипотентні клітини-попередники (СКК);

II клас - частково детерміновані клітини-попередники (потенції цих клітин частково обмежені щодо подальшої диференціації, тобто з них можуть утворюватися уже не всі види формених елементів);

III клас - уніпотентні клітини-попередники (ці клітини здатні розвиватися лише в одному напрямку під впливом гормоноподібних речовин, які мають назву гемопоетинів; у різних гістогенетичних рядах існують різні гемопоетини);

IV клас - морфологічно розпізнавані проліферативні клітини-попередники (на відміну від клітин перших трьох класів, які морфологічно не ідентифіковані й існування яких доведено лише експериментальним шляхом, клітини IV класу можна розпізнати на мазках кісткового мозку, вони здатні до мітотичного поділу);
V клас - клітини, що дозрівають (втрачають здатність до мітотичного поділу і зазнають змін, пов'язаних із їх перетворенням у зрілі формені елементи);
VI клас - зрілі клітини, здатні до виходу в кров.

12. Гемограма. Лейкоцитарна формула, її значення для клініки. Еритроцити, будова та функціональне значення

Кров – це рідка тканина організму, що циркулює в системі замкнених трубок –судин. Кров становить 5-9% від маси тіла людини.
Функції крові:

1. *дихальна* (транспорт кисню з легенів до всіх органів і вуглекислоти з органів в легені);
2. *трофічна* (постачає органам поживні речовини);
3. *захисна* (забезпечення гуморального і клітинного імунітету, згортання крові при травмах);
4. *видільна* (видалення і транспортування в нирки продуктів обміну речовин);
5. *гомеостатична* (підтримання сталості внутрішнього середовища організму, в тому числі імунного гомеостазу).
6. *транспорт* гормонів та інших біологічно активних речовин.

Все це визначає найважливішу роль крові в організмі. Втрата більше 30% крові призводить до смерті. Аналіз крові в клінічній практиці є одним з основних в постановці діагнозу.

Кров складається з клітин (формених елементів) і міжклітинної речовини (плазми). Плазма (55-60%): вода - 90-93%, органічних речовин 6-9%, неорганічних - 1%; серед них: білки - 60-75 г/л, вуглеводи, ліпіди, електроліти.

Серед формених елементів крові (40-45%) розрізняють:
- білі клітини крові – лейкоцити;
- червоні клітини крові – еритроцити;
- кров'яні пластинки – тромбоцити.

Функції еритроцитів і тромбоцитів реалізуються всередині судин, а функції лейкоцитів здійснюються в основному в тканинах.

Гемограма – кількісні та якісні показники формених елементів крові (частина клінічного аналізу крові)

Показники	**Чоловіки**	**Жінки**
Еритроцити	3,9 - 5,5*10^{12}л	3,7 - 4,9*10^{12}л
Гемоглобін	130 - 160 г/л	120 - 140 г/л
Кольоровий пок. крові (КПК)	0,8-1	
Ретикулоцити	1-5%	
Тромбоцити	200 – 400 *10^9л	
Лейкоцити	4,0 - 9,0 *10^9л	
Швидкість осідання ерит(ШОЕ)	1 – 10 мм/ч	2 – 15 мм/ч
Гематокрит	40 – 50%	35 – 45%
Лейкоцитарна формула		
Нейтрофіли	65 – 75%	
Сегментоядерні нейтрофіли	60 – 65%	
Паличкоподібні нейтрофіли	1 – 6%	
Юні нейтрофіли	0 – 0,5%	
Еозинофіли	1 – 5%	
Базофіли	0 – 1%	
Лімфоцити	20 – 38%	
Моноцити	6 – 8%	
Фізіологічний пойкілоцитоз	До 20%	
Фізіологічний анізоцидоз	До 25%	

Лейкоцитарна формула – процентний вміст тих чи інших лейкоцитів у мазу крові. У клініці важливе значення надається кількісному співвідношенню окремих форм лейкоцитів, яке має назву лейкоцитарної формули або лейкограми. У здорових людей (дорослих) лейкоформула досить постійна.
Еритроцити - найчисленніші клітини крові: кількість еритроцитів в периферичній крові
Підвищення показника вище верхньої межі норми називається еритроцитоз, зниження нижче нижньої межі норми – еритропенія (анемія). Вміст еритроцитів у новонароджених знаходиться на рівні верхньої межі норми для дорослих (близько 5х1012/л), в подальшому показник знижується і до 3-6-місячного віку стає нижче нижньої межі норми дорослих - тобто, настає "фізіологічна анемія". В подальшому кількість еритроцитів у дитини поступово і повільно

збільшується і досягає показника дорослих к моменту статевого дозрівання.

Будова.

Ядро відсутнє. Мембрана має негативний заряд, завдяки наявності сіалової кислоти в глікокаліксі, має транспортні білки, легко проникна для аніонів і погано - для катіонів (K+ , Na+); мембранних органел немає, з немембранних є тільки мікрофіламенти; цитоплазма в основному заповнена гемоглобіном. *Гемоглобін* - це глікопротеїн, який складається з 4 молекул білка глобіну, кожна з яких пов'язана з 1 молекулою гема; гем є похідним вітаміну B12 і містить двовалентне залізо; гемоглобін здатний легко зв'язувати і віддавати кисень, але легко зв'язувати і погано віддавати CO2 і CO. Гемоглобін плода називається гемоглобіном F (фетальний), він має більш високу здатність зв'язувати кисень у плода та новонародженого. У новонароджених кількість гемоглобіну та еритроцитів більше, ніж у дорослих. У дорослих гемоглобін називається гемоглобіном A; гемоглобін з приєднаним киснем - 8 оксигемоглобін, гемоглобін без кисню - дезоксігемоглобін, гемоглобін з приєднаним окисом вуглецю (CO) - карбоксигемоглобін, гемоглобін з приєднаним вуглекислим газом (CO2) - карбгемоглобін, гемоглобін з тривалентним залізом - метгемоглобін.

Функції еритроцитів:

• дихальна - перенесення кисню і вуглекислого газу;
• підтримання буферних властивостей крові (pH);
• еритроцити можуть адсорбувати на своїй поверхні різні речовини (амінокислоти, антигени, антитіла, лікарські речовини, токсини і т.д.) і транспортувати їх

Форми:

• нормальна форма: двояковогнутий диск - дискоцит (80-90%),
• патологічні форми (пойкілоцити):
- кулясті - сфероцити (≈1%)
- з плоскими поверхнями
– планоцити - з випуклими поверхнями
- стоматоцити (≈1-3%) - з численними шипиками на поверхні
- ехіноцити (≈6%) - з невеликою кількістю зубчиків
–акантоцити - двохямкові, шлемоподібної форми
– шизоцити - серпоподібної форми
– дрепаноцити - каплеподібної форми
– дакроцити Збільшення атипових форм еритроцитів більше 10% називається пойкілоцитозом і є патологічним ознакою.

Розміри. У здорової людини близько 75% еритроцитів мають діаметр 7-8 мкм (нормоцити), 12,5% - менше 7мкм (мікроцити) і 12,5% - більше 8 мкм (макроцити). Порушення даного співвідношення по діаметру еритроцитів називається анізоцитозом (мікроцитозом або макроцитозом).

13. Тромбоцити, їх кількість, функція, тривалість існування.

Тромбоцити (кров'яні пластинки) - це дрібні фрагменти мегакаріоцитів (перебувають в червоному кістковому мозку). Діаметр кров'яних пластинок 2-3 мкм. *Живуть 9-10 днів*, фагоцитуються макрофагами селезінки. У нормі вміст кров'яних пластинок 2-4х109 /л. Зниження показника призводить до гемофілії (кров не згортається), а підвищення - до тромбозів судин.

Функції: участь у згортанні крові та утворенні тромбів. Кров'яні пластинки містять тромбопластичні фактори згортання крові і при порушенні цілісності стінки кровоносних судин забезпечують згортання крові в пошкодженій ділянці і запобігають крововтраті. Тромбоцити здатні прикріплюватися до пошкодженої поверхні судини (адгезія) і склеюватися між собою (агрегація).

Будова. Ядро відсутнє. Містять у цитоплазмі елементи комплексу Гольджі і гладкої ЕПС, мітохондрії, рибосоми, включення глікогену, мікротрубочки, мікрофіламенти, є ферменти гліколізу, а також кілька типів гранул, які знаходяться у центрі, ця ділянка (темна) називається грануломером, а по периферії вільна від гранул ділянка (світла) - гіаломер. На мембрані містять рецептори для факторів згортання крові. *Форми*: юні, зрілі, старі, дегенеративні та гігантські.

14. Тромбоцитопоез

Тромбоцитопоез (розвиток кров'яних пластинок).

Уніпотентний попередник - це колонієутворююча одиниця мегакаріоцитів (КУО-МГЦ), або тромбоцитопоетинчутлива клітина під назвою фактора гормонального типу, який діє у цьому гістогенетичному ряді.

Мегакаріобласт - наймолодша морфологічно розпізнавана клітина тромбоцитопоезу. Вона кругла. Ядро з рівномірним розподілом хроматину, насиченого фіолетового кольору, містить 1-3 ядерця. Цитоплазма має дві зони: перинуклеарну, яка містить органели, і периферійну,

З мегакаріобласта виникає ***промегакаріоцит***. Ядро цієї клітини часто бухтоподібне, починається його сегментація й огрубіння структури. Цитоплазма стає менш базофільною, з'являється азурофільна зернистість, трубочки демаркаційної системи виникають

не лише на периферії, а й у середній зоні цитоплазми. Промегакаріоцит диференціюється далі у мегакаріоцит.

Мегакаріоцит - найбільша клітина червоного кісткового мозку, її розміри від 5070 до 100 мкм. Ядро поліморфне, фрагментоване, із заглибленнями і вирізами, дуже химерної (примхливої) форми, структура його грубосітчаста, ядерець немає. Цитоплазма базофільна, фарбується у фіолетовий або рожево-фіолетовий колір, містить азурофільну зернистість. Клітина нечітко відмежована від навколишнього середовища. За ходом демаркаційних трубочок цитоплазма сегментується на невеличкі фрагменти, які відокремлюються від клітини, перетворюючись на кров'яні пластинки. З одного мегакаріоцита утворюється 3-4 тисячі тромбоцитів. Особливість мегакаріоцитів полягає також у тому, що ці клітини є поліплоїдними, число хромосомних наборів у них може досягати 32-64. Мегакаріоцити локалізуються екстраваскулярно, прилягаючи до ендотеліальних клітин, а їхні цитоплазматичні відростки проникають у просвіт судини. Відростки бувають двох типів. Одні не містять органел і фіксують мегакаріоцит до ендотелію. Інші проникаючи у просвіт синусоїдів, дають початок приблизно одній тисячі тромбоцитів кожний.

15. Лейкоцитопоез в ембріональному та постембріональному періодах

•Лейкоцитопоез

•Лейкоцити поділяються на дві групи:
•гранулоцити (зернисті) і
•агранулоцити (незернисті).
•До гранулоцитів відносять
•- нейтрофіли,
•- еозинофіли,
•- базофіли,
•До агранулоцитів відносять
•– лімфоцити
•- моноцити.
•Відповідно лейкоцитопоез (лейкопоез) включає гранулоцитопоез (гранулопоез)
•лімфоцитопоез (лімфопоез)
•моноцитопоез (монопоез).

Моноцитопоез (розвиток моноцитів). Клітини-попередники моноцитів перших двох класів були описані вище. З клітини-попередника гранулоцитів і моноцитів-макрофагів утворюється уніпотентний попередник моноцитів, або КУОМ (III клас). Перша морфологічно розпізнавана клітина - моноцитобласт (IV клас). Це велика клітина (до22мкм) з круглим ядром і вузькою облямівкою базофільної цитоплазми. Поділяючись, вона диференціюється у промоноцит, а

останній перетворюється у моноцит.. Моноцити, однак, не є кінцевою стадією диференціації цього ряду і перетворюються далі у макрофаги (гістіоцитимакрофаги) сполучної тканини. На шляху від моноцитобласта до макрофага відбувається 7-8 мітозівю

Лімфопоез (розвиток лімфоцитів). Джерелом розвитку лімфоцитів є стовбурова кровотворна клітина (I клас), з якої утворюється клітина-попередник лімфопоезу (II клас). Далі розвиток цієї клітини йде у двох напрямках відповідно до двох різновидів лімфоцитів - Т і В. В обох рядах виникають уніпотентні попередники, які через лімфобласти (Т і В) перетворюються у лімфоцити (Т і В).

16. Лейкоцити. Класифікація, Морфофункціональна характеристика. Лейкоцитарна формула та її особливості на різних етапах онтогенезу

Лейкоцити –це клітини крові, які містять ядро та всі цитоплазматичні органели, не мають пігменту, здатні до виходу із судин та активного пересування шляхом утворення псевдоподій. В 1 л крові міститься $4,0\text{-}10*10^9$ лейкоцитів. Усі лейкоцити в залежності від наявності зернистості поділяються на гранулоцити (нейтрофіли, еозинофіли та базофіли) й агранулоцити (лімфоцити та моноцити).
Виконують захисну фінкцію. Кількість лейкоцитів під час народження дитини більша і сягає $10\text{-}30*10^9$ в 1 л. Відрізняється від дорослих і дитяча лейкоцитарна формула, яка змінюється протягом перших 14-15 років життя. Ці зміни стосуються співвідношення нейтрофілів та лімфоцитів. Під час народження дитини відсотковий вміст нейтрофілів більший ніж лімфоцитів (64% : 24% як і у дорослих), на 4-5 добу постнатального періоду їх кількість вирівнюється (45% : 45%). Протягом 1-2 року постнатального періоду стабілізується дитяча лейкоцитарна формула (65% лімфоцитів і 25% нейтрофілів). На 4-5 році життя кількість лімфоцитів та нейтрофілів знову вирівнюється (45% : 45%). До 14-15 років нейтрофілів стає більше (60%), а лімфоцитів менше (28%).
Перехрест кривої відсоткового вмісту лімфоцитів та лейкоцитів на 4-5 добу та на 4-5 році життя називається періодами першого і другого фізіологічних перехресть.

17. Лейкоцити крові. Базофільні та еозинофільні гранулоцити

За наявністю або відсутністю специфічних гранул лейкоцити поділяються на 2 групи - гранулоцити і агранулоцити.

Гранулоцити мають специфічні гранули. Ядра зрілих і майже зрілих гранулоцитів складаються з декількох часточок: можуть бути двочастковими, трьохі чотирьохчастковими. Агранулоцити не мають специфічних гранул. Ядро кругле, овальне або богоподібне. І гранулоцити, і агранулоцити мають в цитоплазмі неспецифічні гранули, які представляють собою лізосоми, їх склад однаковий у всіх лейкоцитів.

До гранулоцитів відносяться: базофіли, еозинофіли і нейтрофіли, до агранулоцитів - лімфоцити і моноцити.

Базофільні гранулоцити - лейкоцити з великими, нерівномірно розташованими по цитоплазмі гранулами, які фарбуються основними барвниками не в колір барвника (метахромазія). Гранули часто видно зверху, на тлі ядра. У гранулах міститься медіатор алергічних реакцій - гістамін, а також протизгортальна речовина - гепарин. Базофіли утворюються в кістковому мозку. знаходяться в крові близько 1-2 діб. *Функції*: базофіли беруть участь в алергічних реакціях організму, виділяючи медіатор алергічних реакцій - гістамін (гістамін підвищує проникність стінок кровоносних судин, тим самим полегшує вихід інших лейкоцитів з кровоносних судин в тканини для боротьби з антигенами), антикоагуляційна (гепарин).
Будова: клітини округлої форми, в крові присутні в основному найбільш зрілі форми (сегментоядерні), що мають як правило двочасткове ядро, в їх цитоплазмі виявляються всі види органел. Метахромазія обумовлена наявністю гепарину - кислого глікозаміноглікану. Специфічні гранули базофіла повинні б фарбуватися в темно-синій колір, але фарбуються у фіолетово-пурпурний.
Властивості: вихід з крові в тканини (через 1-2 добу після виходу в кров), міграція в тканинах, здатність вивільняти вміст гранул в навколишній міжклітинний простір (дегрануляція), слабкий фагоцитоз, вивільнення біологічно активних речовин, що не входять до складу гранул, поглинання гістаміну і серотоніну з навколишніх тканин.

Еозинофільні гранулоцити - лейкоцити з великими, рівномірно розподіленими по цитоплазмі гранулами, що забарвлюються еозином. За структурою ядра також зустрічаються юні, паличкоядерні і сегментоядерні еозинофіли.
Функції: участь в алергічних реакціях організму шляхом фагоцитозу пов'язаних антитілами антигенів і руйнування ферментом гістаміназою надлишку гістаміну. ***Будова***. Клітини округлої форми, в крові присутні в основному найбільш зрілі форми (сегментоядерні), що мають, як правило, двочасткове ядро, в їх цитоплазмі крім всіх

основних органел є специфічні та неспецифічні гранули. Серед гранул розрізняють азурофільні (первинні) і еозинофільні (вторинні), що є модифікованими лізосомами. *Властивості:* здатні до виходу з крові в тканини і в просвіти внутрішніх органів, міграція в тканинах і на поверхні слизових оболонок внутрішніх органів, 11 здатність вивільняти вміст гранул в навколишній простір (дегрануляція), слабкий фагоцитоз, при якому специфічні гранули можуть зливатися з лізосомами і фагосомами, але цей процес не такий активний як у нейтрофілів, еозинофіли здатні прикріплюватися до паразитів, локально вивільняти вміст гранул і вводити його в цитоплазму паразита.

Нейтрофіли - лейкоцити з дрібними (пилоподібними), рівномірно розподіленими по цитоплазмі гранулами, що сприймають і кислі і основні барвники. Гранули є лізосомами, що містять повний набір протеолітичних ферментів. У здорової людини вміст в крові юних нейтрофілів 0-1%, паличкоядерних - 3-5%, сегментоядерних -60-65%. *Функція* - захист шляхом фагоцитозу і перетравлення мікроорганізмів, сторонніх часток, продуктів розпаду тканин. Тому нейтрофіли ще називають мікрофагами. ***Будова:*** в нормі в крові людини знаходяться нейтрофіли різного ступеня зрілості: юні нейтрофіли (метамієлоцити) - наймолодші, не більше 0,5%, ядро furбоподібної форми, паличкоядерні нейтрофіли - більш зрілі, 1-6%, ядро Sзігнуте, сегментоядерні нейтрофіли – найбільш зрілі, мають трьох- або чотирьохчасткове ядро.

18. Морфофункціональна характеристика моноцитів. Поняття про систему мононуклеарних фагоцит

Моноцити - великі лейкоцити. Ядро несегментовано, бобоподібної або підковоподібної форми з помірно конденсованим хроматином. Цитоплазма попелясто-сірого кольору, може містити поодинокі азурофільні гранули - лізосоми. Час перебування 36-104 години. Моноцити - це незрілі клітини, які виходять з кровоносного русла в тканини, де вони диференціюються в макрофаги.

Функції:

• захисна – здійснюється шляхом фагоцитозу і перетравлення мікроорганізмів, сторонніх часток і продуктів розпаду власних тканин. Моноцити як і всі інші лейкоцити функціонують в тканинах. Виходячи з кровоносних судин в тканині моноцити перетворюються в макрофаги (в організмі налічується до 12 різновидів макрофагів, вони складають макрофагічну систему);

• участь в гуморальному імунітеті - отримують від Т-хелперів інформацію про антиген і після переробки передають її В-лімфоцитам;
• виробляють противірусний білок інтерферон і протимікробний білок лізоцим;
• виробляють КСФ (колонієстимулюючий фактор), який регулює гранулоцитопоез

Система мононуклеарних фагоцитів (СМФ) – це природний механізм захисту організму. Порушення її функції може стати вирішальною ланкою в патогенезі деяких хвороб. Відомо, що при захворюваннях інфекційної природи у частини хворих спостерігається генералізація (сепсис) або хронічний процес (остеомієліт, туберкульоз, інтерстиціальна пневмонія). Макрофаги сполучної тканини є частиною системи мононуклеарних фагоцитів. Клітини цієї системи відрізняються від інших фагоцитуючих клітин за трьома критеріями: мають морфологію макрофагів, походять із кісткового мозку, їхню фагоцитуючу активність модулюють імуноглобуліни (Ig).

19. Макрофаги та лімфоцити, їх будова, гістохімічна характеристика та участь в імунних реакціях.

Макрофаги є диференційованою формою моноцитів. Вони виявлені в усіх тканинах та органах. Ці клітини здатні до 91 швидкого пересування. Термін життя макрофагів – до декількох місяців. Тканинні макрофаги зберігають здатність до поділу. Макрофаги поділяють на *резидентні та рухливі (викликані).* Резидентні містяться в тканинах у нормі, тобто коли немає запалення. Серед них розрізняють вільні – округлої форми та фіксовані – зірчастої форми клітини, які своїми відростками прикріплюються до матриксу або контактують з іншими клітинами.

Будова

Цитоплазма цих клітин різко відмежована від оточуючої міжклітинної речовини. У невеликій кількості в ній виявлені цистерни гранулярного ретикулума, помірно розвинений комплекс Гольджі, є мітохондрії та, що особливо характерно, фагосоми, наявність яких допомагає розпізнати макрофаги на електронних знімках. Крім того, макрофаги містять численні лізосоми. Ядра в макрофагів неправильної форми, із заглибленнями. Хроматин має вигляд грубих глиб. В активованих макрофагах збільшена кількість лізосом і краще виявлена ендоплазматична сітка. При занесенні інфекції або чужорідного тіла макрофаги збільшуються в розмірах та починають виявляти амебоїдну рухливість і фагоцитарну активність.

Структурами внутрішньоклітинного травлення є фагосоми, лізосоми, фаголізосоми та залишкові тільця (рис. 22, кольор. вст.). Неперетравлений залишковий матеріал може видалятися з макрофага шляхом екзоцитозу. Активований макрофаг секретує понад 60 різних факторів, таких, наприклад, як речовини з високою антибактеріальною активністю (лізоцим, кислі гідролази тощо), ліпідні медіатори запалення (простагландини, фактор активації тромбоцитів), інтерферон (блокує реплікацію вірусів), ферменти, що руйнують позаклітинний матрикс (еластаза, гіалуронідаза, колагеназа), фактори росту, необхідні для проліферації, міграції та диференціації клітин.

20. Характеристика імунокомпетентних клітин. Т- та В-лІмфоцити, їх розвиток, проліферація та диференціація.

Морфологічна класифікація імунокомпетентних клітин виділяє кілька цитологічних різних клітинних типів, забезпечують індукцію і реалізацію імунної відповіді. Вона істотно відрізняється від функціональної, оскільки клітини, що відносяться до одного морфологічному типу, здатні брати участь в декількох ланках імунних реакцій, а клітини різних морфологічних типів можуть здійснювати одну функцію.

Відповідно до морфологічної класифікації, до імунокомпетентним клітинам відносять:

- дендритні антиген-що представляють клітини (АПК), які захоплюють антигени і представляють (презентируют) їх лімфоцитам в переробленому вигляді, обумовлюючи тим самим "запуск" імунних реакцій.
- лімфоцити - основні клітини, що забезпечують розвиток і перебіг імунних реакцій - шляхом безпосередньої участі в них (ефекторні клітини) або регуляторних впливів на інші клітини. В-лімфоцити здатні виконувати роль АПК. Лімфоцити утворюють кілька функціонально спеціалізованих груп (субпопуляцій), постійно мігрують (рециркулируют) в організмі і взаємодіють як один з одним, так і з клітинами інших типів за допомогою адгезивних контактів і цитокінів.
- макрофаги, які, поряд з участю в реакціях неспецифічного захисту, могуг виконувати функції як АПК, так і ефекторних клітин імунних реакцій.

Лімфоцити - другі за кількісним вмістом лейкоцити (20-35%). Попередники всіх лімфоцитів утворюються в червоному кістковому мозку. Потім одні з лімфоцитів проходять остаточне дозрівання в тимусі, тому називаються тимусзалежними лімфоцитами (Т-лімфоцитами). Інші лімфоцити – В-лімфоцити (бурсазалежні лімфоцити) – проходять остаточне дозрівання у ссавців і людини – у лімфатичних фолікулах шлунково-кишкового тракту та в інших периферійних лімфоїдних органах. *За функціями лімфоцити поділяють на*: 1) такі, що забезпечують гуморальний імунітет (В-лімфоцити); 2) що забезпечують клітинний імунітет (Т-кілери); 3) регулятори гуморального імунітету (Т-хелпери, Т-супресори); 4) клітини імунологічної пам'яті.

Класифікація лімфоцитів за розмірами (великі, середні, дрібні) застосовується рідко, частіше використовується функціональна класифікація:

1. Тимусзалежні лімфоцити ***(Т-лімфоцити)*** складають 70-75% всіх лімфоцитів і включають наступні субпопуляції:

• Т-кілери - забезпечують клітинний імунітет, тобто знищують мікроорганізми, а також пухлинні клітини. Т-кілери розпізнають і контактують з антигеном за допомогою специфічних рецепторів. Після контакту Т-лімфоцити відходять від чужорідної клітини, але залишають на поверхні цієї клітини невеликий фрагмент своєї цитолеми - на цій ділянці різко підвищується проникність цитолеми чужорідної клітини для іонів натрію і вони починають надходити в клітину, згідно із законом осмосу слід за натрієм в клітину надходить і вода - в результаті чужорідна клітина розбухає і врешті-решт цитолема не витримує і розривається, клітина гине.

• Т-хелпери - беруть участь в гуморальному імунітеті: ідентифікують "своє" або "чуже", посилають попередній хімічний сигнал (індуктор імуногенезу) Влімфоцитамв про надходження в організм антигену, "списують" інформацію з надходження антигену і через макрофаги передають її В-лімфоцитам;

• Т-супресори - пригнічують надмірну проліферацію В-лімфоцитів при надходженні в організм антигену і тим самим запобігають гіперергічній реакції при імунній відповіді.

2. ***B-лімфоцити*** - вперше виявлені в сумці Фабриціуса у птахів (лімфоїдний орган) - звідси назва. Забезпечують разом з Т-хелперами, Т-супресорами і макрофагами гуморальний імунітет - після отримання від Т-хелперів індуктора імуногенезу, а від макрофагів перероблену інформацію про антиген В-лімфоцити починають проліферацію (інтенсивність поділу контролюється Т-супрессорами), після чого диференціюються в плазмоцити і починають виробляти специфічні антитіла (γ-глобуліни) проти антигена. Серед усіх лімфоцитів становлять 20-25%.

Будова. За морфологічними ознаками В- і Т-лімфоцити і їх субпопуляції розрізнити важко (практично неможливо). Всі лімфоцити мають округле, несегментоване ядро; хроматин в ядрі малих лімфоцитів (6-8 мкм) сильно конденсований, в середніх лімфоцитах (9-11 мкм) - помірно конденсований, а у великих лімфоцитів (12 і більше мкм) - слабо конденсований. Цитоплазма у вигляді вузького обідка. Т- і В-лімфоцити диференціюють найчастіше за допомогою спеціальних імуноморфологічних методів.

Властивості: вихід з крові в тканини, міграція в тканинах - спрямована міграція в вогнище запалення, проліферація і диференціювання під впливом різних стимулів, для Т-кілерів і природних кілерів – цитотоксичність.

Функції:

• В-лімфоцити перетворюються в плазматичні клітини, які виробляють антитіла
• Т-лімфоцити: Т-хелпери - сприяють проліферації і диференціюванню Влімфоцитів і Т-лімфоцитів (кілерів, супресорів, клітин пам'яті, природних кілерів)
• Т-кілери мають цитотоксичність, тобто вбивають чужорідні і ракові клітини, віруси, найпростіші організми.
• Т-супресори пригнічують проліферацію і диференціювання Т-кілерів, пам'яті, хелперів
• Т- клітини пам'яті зберігають інформацію про потрапляють в організм антигени
• Т-лімфоцити синтезують активні речовини, включаючи інтерферон

• Природні кілери цитотоксичні по відношенню до чужорідних і ракових клітин, вірусів.

21. Волокниста сполучна тканина, її будова, різновиди та функціональне значення. Утворення міжклітинної речовини (на прикладі синтезу колагену)

Складається з клітин і міжклітинної речовини, яка утворена волокнами(колагеновими, еластичними і ретикулярними) та основною речовиною. Поділяється на пухку (утворює строму паренхіматозних органів) і щільну (оформлена і неоформлена).

Пухка (ПВСТ) – побудована з клітин та міжклітинної речовини. Клітини за ознакою постійної присутності поділяють на дві групи:

- Клітини-резиденти (осідлі, фіксовані) які в ПВСТ і утворюються і фнкціонують: 1) клітини фібробластичного ряду; 2)адипоцити; 3) перицити.

Клітини-іммігранти (блукаючі) які мігрують сюди з крові чи кісткового мозку: 1)макрофаги; 2)плазмоцити; 3) тканинні базофіли; 4)лейкоцити.

Щільну волокнисту сполучну тканину, відповідно до розташування волокон, поділяють на:
— *щільну оформлену волокнисту сполучну тканину*, в якій волокна розташовані паралельно; Оформлена щільна волокниста сполучна тканина знаходиться у складі фіброзних мембран, зв'язок, сухожилків. Останні, з'єднуючи м'язи з кістками, зазнають дії вектора сили переважно в одному напрямку.
— *щільну неоформлену волокнисту сполучну тканину*, (сітчастий шар дерми шкіри) У його складі товсті пучки колагенових волокон ідуть у різних напрямках, що забезпечує резистентність шкіри при найрізноманітніших напрямках дії механічних факторів.

Пухка волокниста сполучна тканина супроводжує нерви та кровоносні судини й утворює строму багатьох органів.

Її міжклітинна речовина містить:
— колагенові волокна, що побудовані із білка колагену, дуже міцні і забезпечують механічні властивості сполучної тканини;
— еластичні волокна побудовані із білка еластину, що надають тканині пружності, тобто можливості розтягуватись, а потім повертатись до попередніх розмірів;
— ретикулярні волокна виконують опорну функцію, утворюють сітки і особливо розвинені у кровотворних органах.

Утворення волокон міжклітинної речовини (схематично на прикладі синтезу колагену). Синтез відбувається в фібробластах. Механізм цього процесу такий: на рибосомах фібробластів синтезуються поліпептидні ланцюги, що володіють унікальною первинною структурою. Потім ці поліпептидні ланцюги збираються у потрійну суперспіраль. Далі молекулу колагену клітина секретує в позаклітинний простір. У ньому і відбувається специфічний процес - самосборка молекул колагену . Вона супроводжується утворенням складної надмолекулярної структури. Ця структура складається з волокон, а також пучків волокон: вони переплітаються в самих різних напрямках, утворюючи, таким чином, сполучну тканину - це і є шкірний покрив. **Макрофаги** - розвиваються з моноцитів крові. Мають округле або овальне базофильное ядро, клітини мають чіткі контури, містить добре розвинений лізосомний апарат, цитоплазма утворює короткі відростки, клітини мають фагоцитарної функцією, беруть участь в імунних реакціях.
У пухкої сполучної тканини по ходу кровоносних судин, особливо близько капілярів розташовуються **тканинні базофіли** (огрядні клітини). Ці клітини утворюються з базофілів крові. Вони мають округлу форму, в цитоплазмі багато базофільних гранул, які виводяться з клітини в навколишнє середовище. Ці гранули містять біологічно активні речовини - гепарин і гістамін. **Гепарин** знижує згортання крові, а гістамін збільшує проникність капіляра і основної речовини.
Плазматичні клітини - дрібні клітини округлої або овальної форми, мають округле, ексцентричне, різко базофильное ядро і базофільну цитоплазму, в якій сильно розвинений белоксинтезирующий апарат (канальці гранулярной ЕРС). Ці клітини виробляють і виділяють імуноглобуліни, беруть участь В гуморальній імунній відповіді, утворюються з В-лімфоцитів крові.

22. Міжклітинна речовина сполучної тканини (волокна, основна речовина), будова, значення

Міжклітинна речовина, або позаклітинний матрикс (substantia intercellularis), сполучної тканини складається з колагенових і еластичних волокон, а також з основної (аморфної) речовини. Міжклітинна речовина як у зародків, так і у дорослих утворюється, з одного боку, шляхом секреції сполучнотканинними клітинами, а з іншого – з плазми крові, що надходить в міжклітинні простори.
У ембріогенезі людини утворення міжклітинної речовини відбувається починаючи з 1-2-го місяця внутрішньоутробного розвитку. Протягом життя міжклітинна речовина постійно оновлюється – резорбується і відновлюється.
Міжклітинна речовина сполучної тканини складається з волокон і аморфної речовини.

Волокна позаклітинного матриксу

Волокна бувають трьох типів:
а) Колагенові волокна
б) Еластичні волокна

в) Ретикулярні волокна

23. Міжклітинна речовина сполучної тканини. Колагенові та еластичні волокна, їх будова та функції

Головними хімічними компонентами міжклітинної речовини сполучної тканини є вода (90%), жири, білково-полісахаридні комплекси –протеоглікани та глікозоаміноглікани (гіалуронова кислота, хондроітінсульфати А, С, В, гепарин і дерматансульфат). Глікозоаміноглікани забезпечують транспорт води, солей, амінокислот і ліпідів, особливо в аваскулярних тканинах (хрящі, рогівка ока)

Міжклітинна речовина, або позаклітинний матрикс сполучної тканини складається з колагенових і еластичних волокон, а також з основної (аморфної) речовини. Міжклітинна речовина як у зародків, так і у дорослих утворюється шляхом секреції сполучнотканинними клітинами, та з плазми крові, що надходить в міжклітинні простори. У ембріогенезі людини утворення міжклітинної речовини відбувається починаючи з 1-2-го місяця внутрішньоутробного розвитку. Протягом життя міжклітинна речовина постійно оновлюється – резорбується і відновлюється. Міжклітинна речовина сполучної тканини складається з волокон і аморфної речовини. Волокна позаклітинного матриксу бувають трьох типів:
а) Колагенові волокна
б) Еластичні волокна
в) Ретикулярні волокна

Колагенові волокна – один з різновидів волокон сполучної тканини, побудовані з білка колагену, стійкі до розтягення, дуже міцні, здатні утворювати пучки, не розгалужуються, не анастомозують, здатні накопичувати воду, нестійкі до дії кислот та лугів. Мають 12 типів колагену. Біосинтез волокон відбувається в 2 етапи: внутрішньоклітинно та позаклітинно. *Внутрішньоклітинно*(в гранулярній ЕПС фібробластів) відбувається синтез поліпептидних α-ланцюжків та об’єднання їх молекул проколагену. *Позаклітинно* проколаген перетворюється в нерозчинний тропоколаген, який полімеризується з утворенням протофібрил. Кілька протофібрил, з’єднаних між собою бічними зв’язками, утворюють мукрофібрили. Пучки мікрофібрилутворюють фібрили, зцементовуючись за допомогою глікозаміногліканів. У свою чергу, пучки фібрил формують колагенові волокна. Функція: опроно-механічна.

Еластичні волокна – побудовані з білка еластину,здатні до розтягу, після припинення дії повертаються у попереднє положення, розгалужуються й анастомозують між собою, не утворюють пучків, менш міцні, стійкі до дії кислот та лугів. Біосинтез волокон відбувається в 2 етапи: внутрішньоклітинно та позаклітинно. Внутрішньоклітинно(в гранЕПС) відбувається синтез глобулярного білка еластину. Позаклітинно молекули еластину формують аморфний компонент волокна, оточений по периметру мікрофібрилярним компонентом(містить глікопротеїн фібрилін). Функція: визначення архітектоніки тканин, забезпечення здатності до зворотної деформації.

Ретикулярні волокна – побудовані з білка колагену, близькі до колагенових за своїм складом, але відрізняються меншою товщиною, менш стійкі до розтягення , анастомозують, утворюють сітку. Разом з ретикулярними клітинами утворюють ретикулярну тканину.

24. Клітини сполучної тканини. Будова, функціональне значення

- фібробласти – синтезують як волокнисті структури, так і основні компоненти аморфної речовини
- макрофаги – здатні до фагоцитозу і синтезу ряду активних речовин - фагоцітіна, лізоциму, інтерферону, пірогену, компонентів системи комплементу та інших факторів природного імунітету
- тканинні базофіли - містять гранули з біологічно активними речовинами: гепарин – 30% і гістамін-10%
- адвентиціальні клітини – в процесі диференціації можуть переходити в фібробласти і адипоцити
- плазматичні клітини – забезпечують гуморальний імунітет, тобто продукцію специфічних білків-антитіл, реагуючи на проникнення в організм антигену, який їм буде знешкоджений перицити - входять до складу стінок дрібних кровоносних судин, в тому числі капілярів, попередниками перицитів є адвентиціальні клітини
- адипоцити (жирові клітини) - розташовуються групами, рідше по одній клітині, утворюють жирову тканину
- лейкоцити, що мігрують з крові іноді пігментоціти (пігментні клітини) - містять у своїй цитоплазмі пігмент меланін

25. Пухка волокниста сполучна тканина. Морфофункціональна характеристика.

Пухка сполучна тканина побудована з клітин і міжклітинної речовини. Остання, у свою чергу, включає волокнисті структури (колагенові, еластичні і ретикулярні волокна) й основну міжклітинну речовину. Подібний план будови характерний і для всіх інших різновидів сполучної тканини. До клітинних елементів пухкої сполучної тканини належать: фібробласти, макрофаги, плазмоцити, тканинні базофіли, адипоцити, пігментоцити, адвентиційні клітини, а також лейкоцити, які мігрують з крові.
Макрофагоцити – форма різна : округла, витягнута або неправильна. Ядро має менші розміри. Фарбується досить інтенсивно. Цитоплазма макрофагів базофільна , неоднорідна, плямиста, містить багато лізосом, фагосом , піноцитозних пухирців.

Система мононуклеарних фагоцитів. Фізіологічна захисна система клітин, що володіють здатністю поглинати і перетравлювати чужорідний матеріал. Клітини, що входять до складу цієї системи, мають спільне походження, характеризуються морфологічним і функціональним подібністю і присутні у всіх тканинах організму.

Пухка волокниста сполучна тканина у складі майже всіх органів ,супроводжує кровоносні і лімфатичні судини , - заповнює проміжки між ними, утворює їх оболонки та прошарки. Крім опорно-механічної фукції, пухка сполучна тканина виконує захисну і трофічну функції, а також бере участь у пластичних процесах при загоюванні ран, утворенні кап-сули навколо стороннього тіла тощо.

Розрізняють такі клітини пухкої волокнистої сполучної тканини:

1) Фібробласти – найбільш численна група клітин, різних за ступенем диференціювання, що характеризується насамперед здатністю синтезувати фібрилярні білки (колаген, еластин) та глікозаміноглікани з подальшим виділенням їх в міжклітинну речовину
2) Макрофаги – блукаючі, активно фагоцитуючі клітини. Форма макрофагів різна.Їх кордони завжди чітко окреслені, а краї нерівні. Одне ядро. Цитоплазма базофільна, багата лизосомами, фагосомами і піноцитозними бульбашками, містить помірну кількість мітохондрій, гранулярну ЕПС, комплексу Гольджи, включень глікогену, ліпідів. ***Функція:*** фагоцитоз, секретують у міжклітинний речовина біологічно активні фактори і ферменти (інтерферон, лізоцим, пірогени, протеази, кислі гідролази та ін) - захисні функції; активують вироблення імуноглобулінів, стимулюючі диференціювання Т – і В-лімфоцитів, а також цитолитические фактори

3) Плазмоцити - від 7 до 10 мкм. Форма клітин округла або овальна. Ядра невеликі, круглої форми.Цитоплазма різко базофільна, містить добре розвинену гранулярну ЕПС, в якій синтезуються білки (антитіла). *Функції:* забезпечують гуморальний імунітет. синтезують антитіла – гаммаглобуліни (білки), при появі антигену
4) Тканинні базофіли (огрядні клітини) - різноманітна форма, з короткими широкими відростками, що обумовлено здатністю їх до амебоїдного руху. В цитоплазмі специфічна зернистість (синього кольору), що нагадує гранули базофільних лейкоцитів. У ній міститься гепарин, гіалуронова кислота, гістамін і серотонін. Органели тучних клітин розвинені слабо. *Функція:* регулятори гомеостазу сполучної тканини. (Гепарин знижує проникність міжклітинної речовини, згортання крові, чинить протизапальний вплив. Гістамін ж виступає як його антагоніст)
5) Адипоцити (жирові клітини) – розташовуються групами, рідше – поодинці; утворюють жирову тканину. Форма поодиноко розташованих жирових клітин куляста, вони містять одну велику краплю нейтрального жиру (тригліцеридів), займає всю центральну частину клітини і оточена тонким цитоплазматичних обідком, біля потовщеної частини якого лежить ядро. Крім того, в цитоплазмі адипоцитів є невелика кількість холестерину, фосфоліпідів, вільних жирних кислот. *Функція:* резервуари жиру
6) Пігментні клітини мають короткі, непостійної форми відростки. У цитоплазмі пігмент меланін, здатний поглинати УФЛ. *Функція:* захист клітин від УФ- випромінювання
7) Адвентиційні клітини — супроводжують кровоносні судини. Вони мають веретеноподібну форму з слабобазофильною цитоплазмою, овальним ядром і слаборозвиненими органеллами. Функція: роль камбію.
8) Перицити - відросчата форма ,у вигляді корзинки оточують кровоносні капіляри. *Функція:* регулюють зміни просвіту кровоносних капілярів.
9) Лейкоцити мігрують в сполучну тканину з крові, імунний захист

26. Макрофагоцити: будова та джерела розвитку. Поняття про систему мононуклеарних фагоцитів.

Макрофаги – форма різна : округла, витягнута або неправильна. Ядро має менші розміри. Фарбується досить інтенсивно. Цитоплазма макрофагів базофільна , неоднорідна, плямиста, містить багато лізосом, фагосом , піноцитозних пухирців. Макрофаги відіграють важливу роль як у природному , так і набутому імунітеті виявляється

у їхній здатності до фагоцитозу і в синтезі низки активних речовин – фагоцитину, лізоциму , інтерферону і т.д., які є основними чинниками природного імунітету; їхня роль у набутому імунітеті полягає у передачі антигену імунокомпетентним клітинам після його перетворення корпускулярної форми в молекулярну.

Система мононуклеарних фагоцитів. Фізіологічна захисна система клітин, що володіють здатністю поглинати і перетравлювати чужорідний матеріал.

Система мононуклеарних фагоцитів **(СМФ)** складається з вільних і фіксованих макрофагів, які об’єднуються за спільністю походження, подібністю структури і однаковими функціями. Всі вони походять зі стовбурової поліпотентної кровотворної клітини. В периферійній крові зрілі клітини називають моноцитами і період їх циркуляції становить близько доби. Потім вони мігрують у тканини, перетворюючись у тканинні макрофаги. Біля 8% від загального їх числа складають перитонеальні макрофаги, 11 – 15% – альвеолярні, 56% – клітини Купфера, в інших органах і тканинах ще 21 – 25%; в нервовій тканині – це клітини мікроглії, в кістках – остеокласти, у сполучній тканині – гістіоцити, фіброцити, в серозних порожнинах – плевральні та перитонеальні макрофаги, у лімфоїдній тканині – вільні та фіксовані макрофаги. Всі ці клітини виконують наступні *функції:*

1. Хемотаксис.
2. Фагоцитоз.
3. Переробка і презентація антигену імунній системі.
4. Запуск і кооперація клітинного і гуморального імунітету.
5. Продукція монокінів, інтерферонів та інших БАР.
6. Контроль за поділом клітин.
7. Протипухлинний захист.
8. Регуляція обмінних процесів.
9. Участь в резорбції, очищенні крові, гемостазі.

27. Щільна волокниста сполучна тканина. Морфофункціональна характеристика. Будоващільної оформленої волокнистої сполучної тканини (на прикладі сухожилка).

Щільна волокниста сполучна тканина характеризується високим вмістом волокон (переважно колагенових) та низькою кількістю клітин і вмістом аморфного компонента у складі міжклітинної речовини. Серед незначної кількості клітин переважають фіброцити. Колагенові волокна забезпечують високу механічну міцність тканини. Залежно від орієнтації волокон, розрізняють оформлену та неоформлену щільну волокнисту сполучну тканину.

Оформлена щільна волокниста сполучна тканина знаходиться у складі фіброзних мембран, зв’язок, сухожилок. Останні з’єднують

м’язи з кістками, зазнають дії вектора сили переважно в одному напрямку. Вказаний фактор є причиною чітко паралельної орієнтації пучків колагенових волокон у просторі.

Сухожилля складається з товстих, щільно лежачих паралельних пучків колагенових волокон, розділених фіброцитами, невеликою кількістю фібробластів, і основної речовини. Кожен пучок колагенових волокон називається пучком першого порядку. Кілька пучків першого порядку, оточених тонкими прошарками пухкої волокнистої сполучної тканини (ендотеноній), становлять пучки другого порядку. З пучків другого порядку складаються пучки третього порядку, розділені більш товстими прошарками пухкої сполучної тканини (перитеноній). У великих сухожиллях можуть бути і пучки четвертого порядку. У перитенонії та ендотенонії проходять кровоносні судини і нерви.

28. Макрофагоцити: Морфофункціональна характеристика, їх участь у природному та набутому імунітеті. Поняття про систему мононуклеарних фагоцитів.

Макрофагоцити (макрофаги-гістіоцити):

- ІІ місце за к-стю
- 10-15 мкм
- Форма – округла, витягнута, неправильна
- Ядро – менші розміри, містить більше гетерохроматину, ніж фібробласти, щільне, фарбується інтенсивно
- Цитомлазма – базофільна, неоднорідна. Плямиста
- Багато лізосом, фагосом, піноцитозних пухирців
- МТХ, грЕПС, АГ – розвинені помірно
- Плазмолема – глибокі складки, довгі мікроворсинки →фагоцитоз
- Рецептори для: пухлинних клітин, Т-, В-лімфоцитів, еритроцитів, антигенів, імуноглобулінів

Функції:

- ✓ Природний імунітет:
  - Фагоцитоз
  - Синтез активних речовин (фагоцитин, лізоцим, інтерферон, піроген, компоненти системи комплементу)
- ✓ Набутий імунітет:
  - Передача антигену імунокомпетентним клітинам після його перетворення з корпускуляної форми на молекулярну
- ✓ Продукують медатори-монокіни(специф.р-ія на антигени), цитолітичні фактори (вибірково руйнують пухлинні клітини)

29. Клітинні елементи сполучної тканини. Макрофагоцити, плазматичні клітини та їх участь у захисних реакціях організму.

Клітинні елементи сполучної тканини: фібробласти, макрофаги, плазмоцити, тканинні базофіли, адипоцити, пігментоцити, адвентиційні клітини, лейкоцити (які мігрують з крові)

Плазмоцити:

- 7-10 мкм
- Ядро: невелике, округле, ексцентричне, конденсований хроматин (характерний малюнок - колесо зі спицями, цифри на циферблаті годинника)
- Цитоплазма – інтенсивно базофільна, перинуклеарна зона – «світле подвір'я»
- Добре розвинена грЕПС (концентрична, більша частина клітини →синтез Ig)
- Велика к-сть рибосом
- Добре розвинений АГ → синтез і секреція Ig
- Розвиваються з В-лімфоцитів

1) Фібробласти – найбільш численна група клітин, різних за ступенем диференціювання, що характеризується насамперед здатністю синтезувати фібрилярні білки (колаген, еластин) та глікозаміноглікани з подальшим виділенням їх в міжклітинну речовину
2) Макрофаги – блукаючі, активно фагоцитуючі клітини. Форма макрофагів різна.Їх кордони завжди чітко окреслені, а краї нерівні. Одне ядро. Цитоплазма базофільна, багата лизосомами, фагосомами і піноцитозними бульбашками, містить помірну кількість мітохондрій, гранулярну ЕПС, комплексу Гольджи, включень глікогену, ліпідів. ***Функція:*** фагоцитоз, секретують у міжклітинний речовина біологічно активні фактори і ферменти (інтерферон, лізоцим, пірогени, протеази, кислі гідролази та ін) - захисні функції; активують вироблення імуноглобулінів, стимулюючі диференціювання Т – і В-лімфоцитів, а також цитолитические фактори
3) Плазмоцити - від 7 до 10 мкм. Форма клітин округла або овальна. Ядра невеликі, круглої форми.Цитоплазма різко базофільна, містить добре розвинену гранулярну ЕПС, в якій синтезуються білки (антитіла). ***Функції:*** забезпечують гуморальний імунітет. синтезують антитіла – гаммаглобуліни (білки), при появі антигену
4) Тканинні базофіли (огрядні клітини) - різноманітна форма, з короткими широкими відростками, що обумовлено здатністю

їх до амебоїдного руху. В цитоплазмі специфічна зернистість (синього кольору), що нагадує гранули базофільних лейкоцитів. У ній міститься гепарин, гіалуронова кислота, гістамін і серотонін. Органели тучних клітин розвинені слабо. *Функція:* регулятори гомеостазу сполучної тканини. (Гепарин знижує проникність міжклітинної речовини, згортання крові, чинить протизапальний вплив. Гістамін ж виступає як його антагоніст)

5) Адипоцити (жирові клітини) – розташовуються групами, рідше – поодинці; утворюють жирову тканину. Форма поодиноко розташованих жирових клітин куляста, вони містять одну велику краплю нейтрального жиру (тригліцеридів), займає всю центральну частину клітини і оточена тонким цитоплазматичних обідком, біля потовщеної частини якого лежить ядро. Крім того, в цитоплазмі адипоцитів є невелика кількість холестерину, фосфоліпідів, вільних жирних кислот. *Функція:* резервуари жиру
6) Пігментні клітини мають короткі, непостійної форми відростки. У цитоплазмі пігмент меланін, здатний поглинати УФЛ. *Функція:* захист клітин від УФ- випромінювання
7) Адвентиційні клітини — супроводжують кровоносні судини. Вони мають веретеноподібну форму з слабобазофильною цитоплазмою, овальним ядром і слаборозвиненими органеллами. Функція: роль камбію.
8) Перицити - відросчата форма ,у вигляді корзинки оточують кровоносні капіляри. *Функція:* регулюють зміни просвіту кровоносних капілярів.
9) Лейкоцити мігрують в сполучну тканину з крові, імунний захист.

30. Сполучні тканини зі спеціальними властивостями (ретикулярна, жирова, пігментна, слизова). Будова та функціональне значення

Ретикулярна:

Будова:

- Ретикулярні клітини (мають відростки, утворюють сітку) – фібробластоподібні клітини, фагоцити моноцитарного генезу, малодиференційовані клітини
- Ретикулярні волокна
- Аморфна речовина

Функції: утворює сполучнотканинну строму кровотворних органів – мікрооточення клітин крові, що дозрівають

Жирова:

1) *Біла*

Будова:

- Адипоцити містять 1 велику краплю жиру
- Між клітинами – вузенькі прошарки пухкої сполучної тканини (фібробласти, тканинні базофіли, лімфоцити, тонкі колагенові волокна), кров і лімфатичні капіляри

Локалізація:

- Ділянка передньої черевної стінки
- Стегна
- Сідниці
- В очеревині
- Підшкірна жирова клітковина

Функції: Депо енергії   Амортизація   Участь в обміні води

2) *Бура*

Будова:

- Адипоцити містять велику к-сть дрібних жирових включень у формі пухирців
- Ядро в центрі
- У цитоплазмі багато МТХ, цитохроми яких зумовлюють бурий колір

Локалізація:

- У міжлопатковій ділянці
- На шиї
- Під пахвами
- Приниркова клітковина

Функції: Термогрегуляція

Пігментна

Будова:

- Клітини – меланоцити/меланофороцити/пігментоцити
- За будовою схожа з пухкою волокнистою сполучною тканиною

31. Хрящові тканини, їх класифікація, будова та функції. Розвиток хрящів, їх регенерація та вікові зміни

Гіалінова	вкритий *охрястям* (має волокнистий і клітинний шари); зрілі хондроцити великі, овальні, розташовані *ізогенними групами* по 2-6 клітин; містить переважно колагенові волокна; містить *протеогліканові агрегати*	хрящові кільця трахеї; головні бронхи; місця з'єднання ребер з грудиною; суглобові поверхні; метаепіфізарні пластинки росту кісток	висока пружність, з віком звапновується

Еластична	має *охрястя;* має *ізогенні групи,* які утворюють ланцюжки (орієнтовані *перпендикулярно* до поверхні) і в яких хондроцити розташовані *попарно,* *переважно еластичні волокна,* які розміщені хаотично); містить небагато протеоглікaнових агрегатів (ПГА)	- хрящі вушної раковини, слухової труби, зовнішнього слухового ходу; ріжкоподібний, клиноподібний хрящі і надгортанник; хрящі носа і середніх бронхів	має високу здатність до розтягування; з віком не підлягає звапнуванню
Волокниста	хондроцити розміщені у вигляді *клітинних стовпчиків;* не утворюють ізогенних груп; хондроцити витягнуті; колагенові волокна формують товсті паралельні пучки	- міжхребцеві диски (фіброзне кільце); - симфіз лобкових кісток; - місця переходу сухожилля у гіаліновий хрящ	здатність протистояти великим навантаженням

Розвиток хрящів:

Під час 1-ї стадії мезенхимні клітини з'єднуються в хондрогенні острівці, клітини яких розмножуються, диференціюються в хондробласти. Утворюються хондробласти є гранулярна ЕПС, комплекс Гольджі, мітохондрії. Хондробласти потім диференціюються в хондроцити.

Під час 2-ї стадії в хондроцитах добре розвинені гранулярна ЕПС, комплекс Гольджі, мітохондрії. Хондроцити активно синтезують фібрилярний білок (колаген II типу), з якого формується міжклітинна речовина, що забарвлюється Оксифільно.

При настанні 3-й стадії в хондроцитах більш інтенсивно розвивається гранулярна ЕПС, на якій виробляються фібрилярні білки і хондроїтин-сірчана кислота, які фарбуються основними барвниками.

Навколо хрящового зачатка з мезенхімних клітин формується надхрястя, що складається з 2 шарів: 1) зовнішнього, більш щільного, або волокнистого, і 2) внутрішнього, більш пухкого, або хондрогенного, в якому містяться прехондробласти і хондробласти.

Вікові зміни хрящової тканини: в літньому віці, коли зменшується кількість хондробластів в надхрясті і число ділення хрящових клітин. У хондроцитах зменшується кількість гранулярних ЕПС, комплексу Гольджі і мітохондрій, втрачається здатність хондроцитів до синтезу глікозаміногліканів і протеоглікaнів.Це призводить до звапніння хряща, проникненню в нього кровоносних судин і утворення кісткової речовини всередині хрящової.

Фізіологічна регенерація хрящової тканини здійснюється за рахунок малоспеціалізованих клітин надхрястя і хряща шляхом

розмноження і диференціювання прехондробластів і хондробластів. Посттравматична регенерація хрящової тканини поза суглобом здійснюється за рахунок надхрястя. Відновлення може відбуватися за рахунок клітин навколишної сполучної тканини, яка не втратила здатності до метаплазії (тобто перетворення фібробластів в хондробласти).
В суглобовому хрящі регенерація відбувається за рахунок розмноження камбіальних клітин субхондральної кісткової тканині (при глибокому пошкодженні хряща).

32. Кісткові тканини. Класифікація типів. Морфофункціональна характеристика.

Види	*Морфологічні ознаки*	*Локалізація*	*Значення*
Грубоволокниста (ретикуло-фіброзна)	1) невпорядковане розміщення пучків осеїнових волокон (представлені товстими пучками колагенових волокон); 2) наявні остеоцити; 3) кровоносні судини відсутні.	зародок: всі кістки проходять стадію грубоволокнистої кістки; доросла людина: - в ділянці швів черепа; - в місцях прикріплення сухожиль до кісток (апофізи кісток). Нагадує волокнистий хрящ (але характеризується вищим вмістом неорганічних сполук і відсутністю чіткої орієнтації колагенових волокон)	
Пластинчаста	1) має остеоцити, колагенові волокна і високомінералізовану основну аморфну речовину; 2) організована в кісткові пластинки, в межах одної з яких волокна мають спільну орієнтацію, а сусідніх - різну.	кістки дорослої людини	1. висока міцність (і водночас крихкість); 2. витримує високі навантаження; 3. захист внутрішніх органів і червоного кісткового мозку; 4. депо кальцію і фосфатів в організмі.

33. Ретикулофіброзна кісткова тканина, її гістогенез, будова, регенерація та віковізміни.

Ретикулофіброзна (грубоволокниста) кісткова тканина:
- невпорядковане розміщення пучків осеїнових волокон (представлені товстими пучками колагенових волокон);
- наявні остеоцити;
- кровоносні судини відсутні

Локалізація + значення:
- зародок: всі кістки проходять стадію грубоволокнистої кістки;
- доросла людина:

- в ділянці швів черепа;
- в місцях прикріплення сухожиль до кісток (апофізи кісток).

Нагадує волокнистий хрящ (але характеризується вищим вмістом неорганічних сполук і відсутністю чіткої орієнтації колагенових волокон)

Прямий остеогістогенез. Безпосередньо з мезенхіми утворюється грубоволокниста (ретикулофіброзна) кісткова тканина, яка згодом заміщається пластинчастою кістковою тканиною.

У прямому остеогістогенезі *розрізняють 4 стадії*:

1. відособлення остеогенного острівця - у області утворення кісткової тканини клітини мезенхіми активно діляться і перетворюються в остеогенні клітини і остеобласти, тут же утворюються кровоносні судини;
2. остеоїдна стадія - остеобласти починають утворювати міжклітинну речовину кістки;
3. мінералізація міжклітинної речовини
4. перебудова і ріст кістки - старі ділянки грубоволокнистої кісткової тканини поступово руйнуються і на їх місці утворюються нові ділянки пластинчастої кісткової тканини.

Фізіологічна регенерація — це постійний і дуже повільний процес, який не викликає стресової ситуації в організмі.

Репаративна регенерація — це відновлення пошкодженої або втраченої тканини. Анатомічне відновлення пошкодженої ділянки відбувається за рахунок заміщення дефекту сполучною тканиною — рубцем

У осіб старше 40-45 років резорбція переважає над процесом формування кісток, товщина стінок діафіза зменшується, змінюються механічні властивості кістки, вона стає більш крихкою і легко травмується. У похилому і старечому віці в губчастої речовини спостерігається зменшення числа і витончення кісткових перекладин (балок), стає тоншою компактне речовина в диафизах трубчастих кісток. Міцність кістки на вигин у людей 70-80 років зменшується більш, ніж в 2 рази в порівнянні з міцністю кістки у людей 30-40 років.

34. Пластинчаста кісткова тканина. Трубчаста кістка. Будова, розвиток, регенерація.

1) має остеоцити, колагенові волокна і високомінералізовану основну аморфну речовину;
2) організована в кісткові пластинки, в межах одної з яких волокна мають спільну орієнтацію, а сусідніх - різну.

Будова кістки

Довгі кістки – мають тіло (діафіз) і потовщення на кінцях – головки (епіфізи). Зовні вкриті окістям.
Діафіз – тіло кістки:
- стінка – 3 шари – основа – власне кістка – компактна кісткова речовина
- всередині **кісткова (кістковомозкова) порожнина**, заповнений жовтим кістковим мозком
- у внутрішньоутробному періоді та в новонароджених кістковомозковий канал заповнений червоним кістковим мозком, а в подальшому він замінюється на жовтий кістковий мозок.

У ділянці діафізу кістки розрізняють 3 шари стінки:

Окістя (періост) – покриває кістку зовні = 2 шари:
- поверхневий волокнистий шар – волокниста сполучна тканина (пучки колагенових волокон)
- глибокий **остеогенний шар** (містить остеобласти та остеокласти) – забезпечує **ріст кістки в ширину** та її регенерацію
- пронизане судинами, що забезпечує живлення кісткової тканини

Власне кістка діафізу – **компактна речовина** з 3-х шарів кісткових пластинок

Ендост – вистеляє кістку зсередини, з боку кісткового мозку; тонковолокниста сполучна тканина, збагачена остеобластами та остеокластами

Епіфізи – головки кістки:
- утворені губчастою кісковою речовиною
- містить комірки, заповнені червоним кісковим мозком
- вкритий суглобовим хрящем (утворений гіаліновим хрящем)

Метафіз (між епіфізом та діафізом):
- містить **епіфізарну пластинку** (метаепіфізарний хрящ) – пластинка росту з гіалінового хряща, що забезпечує **ріст кістки в довжину**

Апофізи – кісткові виступи - місця кріплення м’язів та зв’язок
Метафізи, епіфізи, апофізи побудовані з губчастої речовини і розвиваються з окремих центрів скостеніння.
Структурною одиницею кісткової тканини є пластинка. Пластинки в компактній речовині формують остеони – структурні одиниці кістки. В остеоні концентрично розміщені пластинки оточують центральний канал (Гаверса), по якому проходять судини і нерви. Остеони в компактній речовині розміщуються впорядковано та орієнтовані відповідно до найбільшого навантаження на кістку. Пластинки в губчастій речовині формують трабекули, що мають різний напрямок та обмежують комірки, які заповнені червоним кістковим мозком.

<u>Розвиток кісткової тканини:</u>
- **Розвиток кістки із мезенхіми (4 стадії):**

1) Утворення остеогенного острівця (локальне розмноження клітин мезенхіми, вростання кровоносних судин)
2) - прилягає до кісткової тканини епіфізаОстеоїдна стадія (клітини остеогенного острівця синтезують міжклітинну речовину – остеоїд)
3) Утворення мінералізованої грубоволокнистої кістки (відкладання солей кальцію в незвапнованому остеоїді)
4) Заміна грубоволокнистої кісткової тканини на пластинчасту

- **Розвиток кістки на місці хрящового зачатка**
    1) Формування *хрящової моделі* майбутньої кістки (гіаліновий хрящ з охрястям)
    2) *Перихондріальне окостеніння діафіза* (утворення кісткової манжетки). Спочатку відбувається виселення із судин клітин остеогенного ряду на поверхню охрястя, продукція міжклітинної рідини, звапнення її, утворюється грубоволокниста кістка, яка згодом замінюється на пластинчасту.
    3) *Ендохондральне окостеніння діафіза.* Кісткова манжетка порушує живлення хряща, призводить до дистрофічних, а потім – до некротичних його змін. Розпад хондроцитів є сильним фактором стимуляції росту та залучення остеокластів, за рахунок діяльності яких виникають окремі порожнини резорбції та кістковомозкова порожнина. Навколо судин, з яких виселяються остеобласти, формуються кісткові пластинки
    4) Утворення епіфізарного центру окостеніння відбувається *енхондральним способом.* Значний розмір хряща призводить до порушення живлення його центральних ділянок. У дегенеративно змінений хрящ вростають кровоносні судини, з яких виселяються остеогенні клітини
    5) Утворення *метаепіфізарної пластинки росту* на межі між діафізом і епіфізами. В ній виділяють 4 зони:
        - *Зона незміненого хряща (резервна)* – прилягає до кісткової тканини епіфіза;
        - *Зона стовпчастого хряща (проліферативна)* – містить колонки сплощених хондроцитів, які активно діляться та синтезують міжклітинну речовину;
        - *Зона пухирчастого (гіпертрофованого) хряща* – складається з крупних овальних дегенеративно змінених хондроцитів;
        - *Зона звапнованого хряща* – відбуваються процеси резорбції хряща та заміщення його ендохондральною кісткою (прилягає до кісткової тканини діафіза)

<u>Регенерація:</u>

1. Фізіологічна

- Постійна зміна напрямку дії вектора сили на кістку→п'єзоелектричний ефект (різниця потенціалів на увігнутій та опуклій поверхностях кісткових пластинок)
- Концентрація остеобластів + апозиційне новоутворення кістки = «-» заряди
- Концентрація остеокластів + резорбція = «+» заряди

2. Репаративна

- Завдяки значній кількості камбіальних остеогенних клітин (в оскісті, ендості, каналах остеонів) → остеобласти

Фактори, які впливають на структуру кісток:

- При зменшенні концентрації іонів Ca^{2+} в сироватці крові зростає секреція паратгормону. Безпосередньо під впливом цього гормону в кістковій тканині активуються остеокласти, які сприяють підвищеному розчиненню містяться в кістках мінеральних сполук.
- При збільшенні вмісту іонів Ca^{2+} в сироватці крові секретується гормон кальцитонін, дія якого полягає в зниженні концентрації іонів Ca^{2+} за рахунок відкладення його в кістковій тканині. Кальцитонін підвищує мінералізацію кістки і зменшує число остеокластів в зоні дії, тобто пригнічує процес кісткової резорбції.

37. М'язові тканини. Джерела розвитку. Загальна морфофункціональна характеристика. Непосмугована м'язова тканина. Гістогенез, будова, регенерація.

Особливості будови:

- у цитоплазмі елементів є скоротливий апарат – міофібрили зі скоротливих білків (актину, міозину);
- наявність саркоплазматичної сітки (видозмінена гладка ЕПС) - для нагромадження і виділення йонів Са (забезпечує швидке розповсюдження збудження);
- наявність розвиненої системи енергозабезпечення: великої кількості мітохондрій, трофічних включень (глікогену, ліпідів), білка міоглобіну (зв'язує кисень)

Функції м'язових тканин:

- здатні до збудливості та скоротливості, завдяки чому й здійснюється основна функція – виконання рухових процесів
Пристосування для синхронізації скорочень – іннервація з одного джерела, щілинні контакти (нексуси)

Джерела розвитку:

- Мезенхіма (гладкі міоцити внутр.органів)

- Ектодерма (міоепітеліальні клітини залоз)
- Нервова трубка (м’язи райдужки і війкового тіла ока)
- Міотоми сомітів (скелетна посмугована тканина)
- Вентральна мезодерма (серцева посмугована тканина)

Непосмугована м’язова тканина

Будова:

- Клітини – гладкі міоцити – веретеноподібна форма
- 1 ядро в центрі, паличкоподібне, при скороченні вигинається, закручується
- Цитоплазма оксифільна
- Багато МТХ – поблизу ядра (для скорочення необхідна енергія)
- Включення – жирові, вуглеводні, пігментні
- Вгинання цитоплазми – піноцитозні пухирці, кавеоли (надходження Ca^{2+})
- Кінці актинових філаментів фіксують до плазмолеми або з’єднуються між собою в цитоплазмі, утворюючи щільні тільця. Зміна положення міофіламентів призводить до скорочення клітин

Локалізація:

- ✓ Стінки трубчастих органів (бронхів, шлунка, кишки, матки, маткових труб, сечівника, сечового міхура)
- ✓ Стінки судин
- ✓ Капсули селезінки і лімфатичних вузлів
- ✓ Шкіра

Непосмугована (гладка) м'язова тканина - клітини- міоцити довжиною від 20 до 100 мкм. Це веретеноподібні, одноядерні клітини з неупорядкованим розташуванням міофібрил і слабко розвиненою саркоплазматичною сіткою. Активність у вигляді тонічного типу скорочень, за якого клітини скорочуються повільно, ритмічно, без втоми і недовільно, можуть довго перебувати в скороченому стані. Розташовується в стінках органів травної, дихальної, сечовидільної, статевої систем, судин. Іннервація відбувається за участю вегетативної нервової системи. Забезпечує рухи кишечника, зміну просвіту судин,пологи,сечовипускання

Гістогенез

Стовбурові клітини і клітини-попередники в гладкої м'язової тканини на етапах ембріонального розвитку поки точно не ототожнені. Мабуть, вони споріднені механоцітам тканин

внутрішнього середовища. Ймовірно, в мезенхімі вони мігрують до місць закладання органів, будучи вже детермінованими. Диференціюючи, вони синтезують компоненти матриксу і колагену базальної мембрани, а також еластину. У дефінітивних клітин (міоцитів) синтетична здатність знижена, але не зникає повністю.

Регенерація: на місці гладкої м'язової тканини, що загинула, розвивається волокниста сполучна тканина, в якій поступово збільшується вміст колагенових волокон, внаслідок чого вона з пухкої волокнистої перетворюється у щільну (рубцеву).

38. Посмугована м'язова тканина. Будова, іннервація, структурні основи скорочення. Регенерація.

Червоні і білі м’язові волокна:

М’язи людини складаються з червоних, білих і проміжних волокон. *Червона м’язові волокна* містять багато міоглобіну і МТХ, мають незначну товщину, скорочуються повільно, але протягом тривалого періоду. *Білі м’язові волокна* товстіші, містять менше МТХ і міоглобіну. Вони скорочуються швидше, проте швидко втомлюються. *Проміжні волокна* – займають проміжне положення

Будова м'яза як органа

М’яз складається із пучків посмугованих м’язових волокон, які з’єднуються разом за допомогою сполучної тканини. Загальна її кількість досить велика, так колаген сполучної тканини може складати 30% всіх білків м‘яза.

Епімізій – тонкий, міцний чохол з щільної волокнистої сполучної тканини, що оточує весь м‘яз.

Перимізій – сполучнотканинні оболонки окремих пучків м‘язових волокон.

Від перимізія всередину пучків м‘язових волокон відходять прошарки рихлої волокнистої сполучної тканини (ендомізія), що оточують кожне м‘язове волокно.

Пучки м‘язових волокон 1 порядку об‘єднуються в пучки 2 порядку і т.д., утворюючи черевце. На кінцях кожного черевця сполучнотканинні прошарки переходять у сухожилля м’яза.

Сухожилля – поперечний утвір, що зв‘язує поперечно-посмугований соматичний м‘яз із кісткою. Утворений щільно упакованими паралельними пучками колагенових волокон. Отже, черевце є активною складовою м’яза, а сухожилля – пасивною, за допомогою якої він прикріплюється до кісток. До допоміжного апарату м’язів належить їх оболонка з волокнистої сполучної тканини, яка називається фасцією. Фасції слугують опорою для органів, м’язів, судин, нервів, захищаючи їх від ушкоджень. Фасції бувають поверхневі і глибокі

39. 40. .Посмугована скелетна м'язова тканина. Поняття про червоні та білі м'язові волокна. Будовам'яза як органа. Серцева м'язова тканина. Розвиток, мікроскопічна та ультрамікроскопічна будова.

Розвиток: вентральна мезодерма

Будова:

- кардіоміоцити довжиною 100-150 мкм, об'єднуються у функціональні волокна
- з'єднуються у волокна з розташованими в центрі 1-2 ядрами; поєднуються вставними дисками (складним комплексом міжклітинних контактів); упорядковане розташування міофібрил; розвинена саркоплазматична сітка
- скоротливий апарат – мікрофіламенти

У складі міокарду є 3 типи кардіоміоцитів (КМЦ):

1. скоротливі (робочі, типові) – формують основну частину міокарда; мають 1-2 ядра в центрі, міофібрили по периферії; з’єднані між собою в області вставних дисків (система міжклітинних контактів = десмосоми + нексуси + зони злипання) і зв’язані у єдину сітку анастомозами (утворюється функціональний синцитій); у Ш – КМЦ циліндричні, у П – неправильна, з відростками.

2. провідні (атипові) – забезпечують ритмічне координоване скорочення серця завдяки здатності до генерації і швидкого проведення імпульсів; 3 види:

- пейсмекерні клітини (Р-клітини, водії ритму) – генерують потенціал дії (деполяризація 70 разів/хв), розміщені у центрі синусно-передсердного вузла;

- перехідні клітини – передають збудження від Р-клітин до робочих КМЦ; розміщені на периферії синусно-передсердного вузла;

41. Нервова тканина. Морфофункціональна характеристика. Джерела розвитку. Нейрони. Морфологічна та функціональна класифікація

Нерво́ва тканина — тканина ектодермального походження і є системою спеціалізованих структур, що утворюють основу нервової системи і забезпечують умови для реалізації її функцій.Нейроглі́я — сукупність нервових клітин, що з нейронами формують нервову тканину.

Нервова тканина забезпечує регуляцію і узгоджену роботу органів та систем організму, його адаптацію до умов внутрішнього і зовнішнього середовища.

Джерела розвитку: • ЦНС - нервова трубка; • периферична нервова система – нервовий гребінь, плакоди (ганглії черепно-мозкових нервів), середній плащовий шар (з нього формується сіра речовина); крайова вуаль (зовнішній шар, на місці якого утворюється біла речовина).

Нейрон є структурно-функціональною одиницею нервової системи.У нейроні розрізняють тіло — перикаріон і відростки. Аксони — це відростки, якими проводиться нервовий імпульс від перикаріона. Дендрити — переважно ко- роткі розгалужені відростки, які передають нервовий імпульс або збудження до перикаріона. Основними функціями нейрона є: сприйняття подразнення, аналіз і трансформація цієї інформації в нервовий (електричний) імпульс або хімічний сигнал; передача та збереження цієї інформації.

Морфофункціональна характеристика:

- складається з нейронів і нейроглії
- Нейрони – нервові клітини, мають тіло та відростки (1 довгий аксон, багато коротких дендритів). По аксонам нервовий імпульс рухається від нейрона до тканин; по дендритах – навпаки. Нейрони генерують нервовий імпульс, що переходить від нейрона до нейрона у вигляді нейромедіатора. Клітини не здатні до поділу, проте відростки регенерують.

  Функції нервової тканини:

- здійснює зв'язок організму з оточуючим середовищем, забезпечує взаємодію тканин, органів та систем організму і їх регуляцію;
- здатні до збудливості - нейрони генерують та проводять нервовий імпульс;
- нейроглія забезпечує функціонування нейронів, а саме — здійснює опорну, трофічну, секреторну, захисну функції

Джерела розвитку: з ектодерми (нейрони, макроглія), мезенхіми (мікроглія)

Нейрони:

- Складається з перикаріону і відростків
- Перикаріон - тіло нейрона, має 1 ядро, розташоване в центрі, з невеликою к-стю гетерохроматину, одним або декількома ядерцями. Нейрони деяких вегетативних гангліїв можуть мати до 15 ядер. Містить включення, а також органели загального і спеціального призначення. Включеннями можуть бути: вуглеводи (глікоген), пігменти (ліпофусцин, меланін), а також секреторні продукти. Органели загального призначення: АГ, МТХ, рибосоми, ЕПС, лізосоми, клітинний центр (головна функція – збирання мікротрубочок) та інші.
  - Органели спеціального призначення:
    - Хроматофільна субстанція (речовина Ніссля, або тигроїд) – під світловим мікроскопом має вигляд базофільних зерен. Під електронним мікроскопом – це

паралельно розташовані сплощені цистерни грЕПС (ергастоплазма). Локалізується в перикаріонах та дендритах, відсутня в аксонах та в аксональних горбиках. Функція – синтез білка.

- Нейрофібрили – це пучки нейрофіламентів та нейротрубочок. Виявляються при фарбування солями срібла. Разом з білком спектрином виконують функцію цитоскелета, а також забезпечують ріст відростків та аксонний транспорт.

Морфологічна класифікація нейронів (за к-стю відростків)**:**

1) Уніполярні – мають лише 1 відросток (аксон) – нейробласти, палички і колбочки в сітківці ока
2) Псевдоуніполярні – мають 1 відросток, який Т-подібно ділиться на аксон і дендрит – чутливі нейрони нервових гангліїв
3) Біполярні – мають 2 відростка – аксон і дендрит – присінковий та завитковий ганглій, сітківка ока
4) Мультиполярні – мають багато відростків: 1 аксон і декілька дендритів – більшість асоціативних та ефекторних нейронів

Функціональна класифікація:

Тип	**Морфологічні особливості**	**Локалізація**	**Функції**
Чутливі (рецепторні, аферентні)	- тіла завжди знаходяться в гангліях; - дендрити - рецептори; - аксони йдуть в ЦНС.	- чутливі ганглії черепних нервів; - спинномозкові і вегетативні ганглії.	дендрити сприймають інформацію, аксони передають збудження нейронам ЦНС
Вставні (проміжні, асоціативні)	розміщені між 2-ма нейронами: чутливим та ефекторним	- ЦНС (головний і спинний мозок); - вегетативні нервові ганглії	приймають сигнали від одних нейронів і передають його іншим
Рухові (ефекторні, еферентні)	аксони контактують з м'язовими волокнами, гладенькими міоцитами, міоепітеліальним	- спинний мозок;- вегетативні нервові ганглії	утворюють нейроефекторні синапси -передають сигнал на робочі органи

	и, секреторними клітинами		
Нейросекрет орні	- аксони контактують з судинами; - мають більш розвинений комплекс Гольджі та грЕПР	- передня частка гіпофіза; - передня та проміжна частки гіпоталамус а; - епіфіз	синтезують та виділяють гормони в кров через аксовазальні синапси

42. Нейроглія. Класифікація, будова та значення різних типів нейроглії

Нейроглія (гліоцити, гліальні клітини) – забезпечують діяльність нейронів.

Види:

- Макроглія – походить із нервової трубки. До неї належать: епендимоцити, астроцити, олігодендроцити
- Мікроглія – походить із моноцитів.

Макроглія

Епендимоцити:

- Кубічні/циліндричні клітини, що формують пласт
- Від базального кінця відходять довгі відростки, які утворюють опорний апарат нервової трубки

➢ Фукнції: опорна, бар’єрна, фільтруюча

1) Власне ЕЦ
   - Мають війки
   - Вистеляють порожнини мозку – центральний канал СМ, шлуночки ГМ
2) Таніцити
   - Мають війки і мікроворсинки; розміщуються на капілярах
   - Вкривають вип’ячування м’якої оболонки мозку (багато у III шлуночку)
   - Поглинають і транспортують речовини з ліквора
3) Хороїдні ЕЦ
   - Мають мікроворсинки; містять на капілярах
   - В області судинних сплетень – ділянках утворення ліквора
   - Формують гематоліквoрний бар’єр

Астроцити:

Характеристика:

- Найбільші клітини серед нейроглії з «ніжками» - розширенням на відростках
- «ніжки» з’єднуються між собою та оточують нейрони і судини мозку

- ➢ Функції: опорна (створ.каркас зі своїх відростків), бар'єрна (залучені до формування ГЕБ), метаболічна, регуляторна, захисна

1) Протоплазматичні АЦ
   - У сірій речовині ЦНС;
   - відростки короткі, товсті, дуже розгалужені
2) Волокнисті (фібрилярні) АЦ
   - У білій речовині ЦНС
   - Відростки довгі, тонкі, слабко розгалужені

Олігодендроцити:

Характеристика:

- Невеликі клітини з короткими, дуже тонкими відростками
- Відростки оточують тіла та відростки нейронів
- ➢ Функції: електорізоляційна (вироблення мієлінової оболонки (ОДЦ нерв.волокон), трофічна, бар'єрна

1) ОДЦ нервових волокон – клітини Шванна/нейролемоцити (оточують відростки нейронів у ПНС), ОДЦ (оточують відростки нейронів у білій речовині ЦНС)
2) Клітини-сателіти – оточують тіла нейронів у сірій речовині ЦНС та нервових гангліях

Мікроглія:

Характеристика:

- Невеликі видовжені зірчасті клітини
- Мають галузисті відростки
- Є макрофагами – походять із мезенхіми
- ➢ Функції: захисна в тому числі й імунні, в активному стані – презентація антигену

1) Амебоїдна МГ
   - Амебоїдний рух, багато лізосом
   - Висока фагоцитарна активність
   - У мозку, що розвивається
2) Галузиста МГ
   - У стані спокою, багато відростків
   - Низька фагоцитарна активність
   - У сформованому мозку
3) Реактивна МГ
   - Утворюється з галузистої при травмі
   - Висока фагоцитарна активність

43. Нервові волокна. Морфофункціональна характеристика мієлінових та безмієлінових нервових волокон

Нервовим волокном називається відросток нервової клітини, оточений гліальною оболонкою. Безпосередньо сам відросток називають ще осьовим циліндром, а клітини гліальної оболонки – нейролемоцитами. Залежно від будови оболонки вони поділяються на дві основні групи - мієлінові та безмієлінові. І ті, й інші побудовані

з осьового циліндра, який є відростком нервової клітини й оболонки, утвореної клітинами олігодендроглії (її н е й р о л е м о ц и т а м и, ш в а н і в с ь к и м и клітинами).

Мієлінові нервові волокна . Це товсті волокна, діаметр їхнього поперечного перерізу коливається від 1 до 20 мкм. Вони побудовані з осьового циліндра, мієлінової оболонки, нейролеми та базальної мембрани. Він складається з нейроплазми, яка містить поздовжньо орієнтовані нейрофіламенти і нейротубули, а також мітохондрії. Осьовий циліндр вкритий аксолемою (продовженням клітинної мембрани), яка забезпечує проведення нервового імпульсу.

Мієлінова оболонка відсутня у місці відходження відростка від перикаріона, в ділянці термінальних розгалужень аксона і в ділянках, які мають назву вузлових перетяжок. Ділянка волокна між двома сусідніми перетяжками називається міжвузловим сегментом.. Мієлінова оболонка містить ліпіди і тому забарвлюється у чорний колір при обробці осмієвою кислотою. На певній відстані одна від одної у темній мієліновій оболонці розташовуються вузькі світлі лінії, що йдуть у косому напрямку. Це так звані насічки мієліну.

Кожен завиток мезаксона відповідає ліпідним шарам 2 листків плазмолеми нейролемоцита.

Н е й р о л е м а - тонка, світла при обробці осмієвою кислотою оболонка нервового волокна, розташована зовні від мієлінового шару. Нейролема утворена цитоплазматичними частинами нейролемоцитів і їхніми ядрами. Базальна мембрана, вкриваючи зовні нервове волокно, сполучається з колагеновими волокнами ендоневрію (сполучною тканиною, що оточує нервові волокна). Вищеописану будову мають периферійні мієлінові нервові волокна. Мієлінові волокна центральної нервової системи мають: їхню оболонку, замість нейролемоцитів, утворюють типові олігодендроцити (в останніх менше цитоплазми, вони дрібніші); відсутні насічки мієліну і базальна мембрана; вузлові перетяжки мають більші розміри, а міжвузлові сегменти коротші.

Безмієлінові нервові волокна є типовими для автономного відділу нервової системи. Складаються безмієлінові волокна з осьового циліндра, нейролеми і базальної мембрани. Нейролема утворена тяжем нейролемоцитів, які щільно прилягають один до одного. Прогинаючи оболонку нейролемоцитів, осьовий циліндр глибоко занурюється у цей тяж, а гліальна клітина, як муфта, одягає відросток. Оболонка шванівської клітини утворює глибоку складку, мезаксон. Нервовий імпульс по немієліновому волокну поширюється безперервно, а по мієліновому – стрибкоподібно від одного перехвату Ранв’є до іншого.

44. Нервові закінчення. Класифікація типів. Морфофункціональна характеристика рухових нервових закінчень. 45.Нервові закінчення. Морфофункціональна характеристика чутливих нервових закінчень.

Нервові закінчення (terminationes nervorum) поділяють на рецептори, ефектори та міжнейронні синапси.

Рецептори—чутливі закінчення дендритів нервових клітин, пристосовані до сприйняття подразнень, що надходять до організму. Розрізняють

е к с т е р о р е ц е п т о р и, які сприймають подразнення із зовнішнього середовища,

і н т е р о р е ц е п т о р и, подразнення до яких надходять від власних тканин організму. Різновидом інтерорецепторів є **пропріорецептори** -чутливі нервові закінчення у м'язах і сухожиллях, які беруть участь у регуляції рухів і положення тіла у просторі. Залежно від природи подразнень, які викликають збудження чутливих нервових закінчень, останні поділяють на

- терморецептори (сприймають зміни температури),
- механорецептори (сприймать дію механічних подразників),
- барорецептори (сприймають зміни тиску),
- хеморецептори (сприймають дію хімічних подразників), ноцірецептори (сприймають больові подразнення)

Ефекторні нервові закінчення (ефектори) розташовуються в органах і тканинах. За їх участі нервовий імпульс передається тканинам робочих органів, викликаючи»ефект»руху, секреції або іншої дії. Серед ефекторів виділяють рухові і секреторні нервові закінчення.

Рухові нервові закінчення є кінцевими апаратами аксонів рухових нейронів передніх рогів спинного мозку, рухових ядер черепних нервів і вегетативних ядер. Ці закінчення розташовуються на м’язових волокнах скелетних м’язів, гладком’язових клітинах внутрішніх органів і судин.

Всі нервові волокна закінчуються нервовими закінченнями. Розрізняють три види нервових закінчень: *чутливі (рецепторні), рухові, або секреторні, і міжнейронні (синаптичні).* У складі багатошарових епітеліїв локалізовані поодинокі чутливі епітеліальні клітини, так звані **дотикові епітеліоцити Меркеля.** Вони спеціалізовані на сприйнятті механічних подразнень.

Чутливі нервові закінчення у складі сполучної тканини поділяються на невільні некапсульовані та капсульовані рецептори, а також нервово-сухожильні веретена. У капсульованих тільцях нервові закінчення оточені нейролемоцитами.

Серед капсульованих нервових тілець залежно від будови розрізняють

- пластинчасті тільця (Фатер-Пачіні)

- цибулиноподібні тільця (Гольджі-Маццоні),

- дотикові тільця (Мейснера),
- кінцеві колби (Краузе).
Тільце Пачіні-це утвір овальної форми, у своїй сукупності пластинки і фібробласти утворюють зовнішню колбу, яка складає основну масу пластинчастого тільця. Тілець Фатер-Пачіні багато у сполучній тканині всіх внутрішніх органів, а також у глибоких шарах дерми. *Вони сприймають зміни тиску.*
Тільця Г о л ь д ж і-М а ц ц о н і мають тоншу капсулу і відносно велику внутрішню колбу. Трапляються в шкірі, серозних та слизових оболонках, *виконують функції барорецепції.*
Дотикові тільця Мейснера знаходяться у сполучній тканині шкіри, зокрема, у сосочковому шарі дерми, утворена циркулярними нашаруваннями колагенових волокон.. *Дотикові тільця є рецепторами тактильної чутливості.*
Кінцеві колби Краузе трапляються у кон'юнктиві ока, сполучній тканині язика та зовнішніх статевих органів. Характерна особливість колб Краузе - дуже тонка сполучнотканинна капсула. *Вважають, що колби Краузе є механорецепторами.*
Нервово-сухожильні веретена (сухожильні органи Гольджі) утворені товстими) мієліновими волокнами, які дають численні розгалуження, що обплітають сухожильні пучки.
Тільця Руффіні особливо численні у ділянці підошви стопи. Нервово-сухожильні веретена, *вважають механорецепторами, які сприймають взаємне зміщення колагенових волокон і зміну їхнього положення щодо оточуючих тканин*.

У м'язовій тканині чутливі нервові закінчення утворюють **нервово-м'язові веретена,** які сприймають зміну довжини м'язового волокна і швидкість цієї зміни.
Кожне веретено складається з 10—12 тонких коротких поперечно-посмугованих м'язових волокон, оточених сполучнотканинною внутрішньою капсулою. Ці волокна мають назву внутрішньоверетенних волокон. Зовні сполучнотканинна капсула оточена посмугованими м'язовими волокнами, з яких формується зовнішня капсула нервово-м'язового веретена. На кінцях внутрішньоверетенних м'язових волокон є скоротливі міофібрили.

46. Нервова тканина. Загальна характеристика. Міжнейронні синапси, їх будова та функції.

Н ервова тканина (textus nervosus) належить до спеціальних тканин, її елементи здатні сприймати подразнення, трансформувати це подразнення в нервовий імпульс, зберігати інформацію, продукувати біологічно активні речовини, завдяки чому нервова тканина забезпечує узгоджену діяльність органів і систем організму та його адаптацію до умов зовнішнього середовища. Нервова тканина

побудована з нервових клітин (нейронів, нейроцитів) та з допоміжних елементів, які об'єднуються під назвою нейроглії.

Міжнейронні синапси— особлива форма міжклітинних зв'язків, характерна для нервової тканини. У складі синапса є дві частини — пресинаптична та постсинаптична, між якими є синаптична щілина. Пресинаптична частина (або полюс) утворена термінальною гілочкою аксона тої нервової клітини, яка передає імпульс. Вона здебільшого розширена у вигляді ґудзика, вкрита пресинаптичною мембраною. У цьому полюсі містяться мітохондрії та синаптичні пухирці, які вкриті мембраною і мають певні хімічні речовини, так звані медіатори. Останні сприяють передачі нервового імпульсу на постсинаптичну частину.
Постсинаптична мембрана містить особливий білок — рецептор медіатора, чим зумовлена дія останнього на постсинаптичну частину.

Функціонально розрізняють два види синапсів — *збудливі та гальмівні.* Морфологічні типи синапсів розрізняють залежно від того, які частини нейронів контактують між собою: аксодендритні (аксон першого нейрона передає імпульс на дендрит другого); аксосоматичні (аксон першого нейрона передає імпульс на тіло другого); аксоаксонні (терміналі аксона першого нейрона закінчуються на аксоні другого).

47. Нервова тканина. Джерела розвитку. Морфофункціональна характеристика. Поняття про простіта складні рефлекторні дуги.

Нервова тканина (textus nervosus) належить до спеціальних тканин, її елементи здатні сприймати подразнення, трансформувати це подразнення в нервовий імпульс, швидко його передавати, зберігати інформацію, продукувати біологічно активні речовини, завдяки чому нервова тканина забезпечує узгоджену діяльність органів і систем організму та його адаптацію до умов зовнішнього середовища. Нервова тканина побудована з нервових клітин (нейронів, нейроцитів) та з допоміжних елементів, які об'єднуються під назвою нейроглії.
Нервова тканина розвивається з нервової пластинки. Нервова пластинка перетворюється на нервовий жолобок і нервову трубку. Клітини нервової трубки, яка побудована з багатосядного нейроепітелію, мають назву вентрикулярних . У них циліндрична форма, їхні апікальні частини межують порожниною нервової трубки і сполучені щілинними контактами, а базальні — контактують з субпіальною пограничною мембраною. Їм властивий процес циклічного переміщення ядер.

Рефлекторна дуга представляє собою ланцюг нервових клітин, яка включає афекторні (чутливі) та ефекторні (рухові, або секреторні) нейрони, по яких нервовий імпульс рухається від місця свого збудження (від рецептора) до робочого органу (до ефектора).

Проста рефлекторна дуга складається з двох неронів – аферентного та ефекторного.

Тіло першого нейрона (рецепторного, аферентного) знаходиться поза центральною нервовою системою- **псевдоуніполярний нейрон**, тіло якого розташоване в спинномозковому вузлі (ganglion spinale) або чутливому вузлі черепних нервів
(ganglion sensoriale nn. cranialii).

Периферійний відросток псевдоуніполярного нейрона іде в складі спинномозкових нервів або чутливих волокон черепних нервів та закінчується рецептором, який сприймає зовнішнє (із зовнішнього середовища) або внутрішнє (в органах, тканинах) подразнення.

Це подразнення трансформується у нервовий імпульс, який досягає тіла нервової клітини, а потім по центральному відростку (сукупність яких утворює задні або чутливі корінці спинномозкових нервів) направляється у спинний мозок або по відповідним черепним нервам – в головний мозок.

Складна рефлекторна дуга складається не з двох нейронів, а побудована складніше. Так, між двома нейронами – рецепторним (аферентним) і ефекторним (еферентним) – є один або декілька вставних (замикальних) нейронів.

МОДУЛЬ 3

1.. Нервова система. Загальнаморфофункціональна характеристика. Класифікація. Джерела розвитку.

Нервова система – це система органів та структур, які здійснюють регуляцію всіх життєвих процесів організму, здійснюють інтеграцію і координацію діяльності всіх інших його систем та органів, забезпечують взаємодію, зв’язок із зовнішнім середовищем.

Існує дві класифікації нервової системи – анатомічна та фізіологічна. Анатомічно її органи поділяють на центральні (головний і спинний мозок) та периферійні (нервові вузли, нервові стовбури і нервові закінчення). Фізіологічно нервову систему поділяють на соматичну і вегетативну. Соматична інервує тіло організма, а вегетативна – внутрішні органи, судини та залози.

В основі діяльності нервової системи лежать рефлекторні дуги – ланцюги нейронів, які забезпечують проведення нервового імпульсу від рецептора (чутливого) нейрона до ефекторного нервового закінчення еферентного нейрона на робочому органі.

Ембріогенез нервової системи.

Передній (краніальний) відділ нервової трубки є джерелом розвитку головного мозку, з тулубового (каудального) відділу формується спинний мозок. Збільшуючись у розмірах, зачаток головного мозку утворює три мозкові пухирі: передній, середній і задній. Стадія трьох мозкових пухирів триває недовго, на шостому-сьомому тижні ембріогенезу її змінює стадія п'яти мозкових пухирів. З першого мозкового пухиря розвиваються півкулі великого мозку, з другого - проміжний мозок, з третього - середній, з четвертого - задній мозок (міст і мозочок), з п'ятого - довгастий мозок.

2.. Спинний мозок. Морфофункціональна характеристика. Розвиток. Будова сірої та білоїречовини. Нейронний склад. Висхідні та нисхідні провідні шляхи спинного мозку.

Спинний мозок. Сіра та біла речовина.

На поперечному розрізі спинного мозку видно, що центральна його частина утворена сірою речовиною, а на периферії локалізується біла речовина. Передня серединна щілина і задня серединна перегородка ділять спинний мозок на дві симетричні половини. Сіра речовина за формою нагадує розкритого метелика. У кожній половині спинного мозку сіра речовина утворює вирости, які мають назву рогів, або стовпів. Розрізняють два передніх, два бічних і два задніх роги. Передні роги об'ємні, широкі, задні - вузькі, видовжені. У задні роги входять задні корінці, з передніх рогів виходять передні корінці спинного мозку. У центрі сірої речовини пролягає центральний канал, у якому циркулює спинномозкова рідина (ліквор). Біла речовина спинного мозку поділяється рогами сірої речовини на три пари канатиків: передні, бічні та задні. Канатики, у свою чергу, складаються з пучків поздовжньо орієнтованих нервових волокон, або трактів, а також клітин нейроглії.

Висхідні шляхи утворюють аксони чутливих і вставних нейронів спинного мозку. Вони є провідниками різних видів чутливості від рецепторів шкіри і слизових оболонок, внутрішніх органів і органів руху до довгастого мозку, зорових горбів і мозочка. У подальшому ці імпульси передаються до кори і частково до підкіркових чутливих центрів великих півкуль головного мозку. Висхідні шляхи розміщені в задніх і бічних канатиках білої речовини спинного мозку. Основними із них є тонкі і клиноподібні, передні і задні спинно-мозочкові та спинно-таламічні.

У задніх канатиках розрізняють тонкі, або *пучки Голля*, розміщені медіально, і *клиноподібні*, або *пучки Бурдаха*, розміщені латерально. Ці пучки проводять імпульси в довгастий мозок від пропріорецепторів, а також екстерорецепторів шкіри (тонкі — від нижніх кінцівок і нижньої половини тіла, клиноподібні — від верхніх кінцівок і верхньої половини тіла). *Передні* (вентральні, Говерса) і *задні* (дорзальні, Флексіга) *спинно-мозочкові* шляхи знаходяться по периферії в бічних канатиках. Вони проводять пропріорецептивні імпульси до мозочка, що беруть участь у несвідомій координації рухів. *Спинно-таламічні* шляхи розміщені у бічних канатиках, проводять імпульси больової і температурної чутливості тіла до зорових горбів проміжного мозку.

Низхідні провідні шляхи беруть початок від кори великих півкуль або нижчерозміщених рухових ядер головного мозку і передають імпульси через спинний мозок до робочих органів (м'язів, залоз та ін.) Їх утворюють аксони вставних нейронів кори і рухових ядер стовбурної частини головного мозку. Під впливом імпульсів скорочуючись м'язи забезпечують відповідну рухову реакцію, а залози змінюють свою секреторну діяльність.

До низхідних шляхів спинного мозку відносяться *передні* і *бічні пірамідні*, *рубро-спінальні*, *текто-спінальні*, *переддверно-спінальні*, *о ливо-спінальні* та інші. Вони розміщені в передніх і бічних канатиках спинного мозку.

Найважливішими низхідними шляхами є *пірамідні,* або кірково-спинномозкові, які беруть початок від пірамідних клітин (клітин Беца) передньої центральної закрутки лобної частки великих півкуль. Передні і бічні пірамідні шляхи знаходяться в складі відповідних канатиків спинного мозку, передають рухові та гальмівні імпульси і беруть участь у формуванні свідомих рухових реакцій людини.

Рубро-спінальні (рубро-спинномозкові, червоно-ядерно-спинномозкові, Монакова) шляхи беруть початок від червоних ядер середнього мозку, розміщені в бічних канатиках, передають імпульси, що керують автоматичними рухами, а також регулюють тонус м'язів.

Текто-спінальні (текто-спинномозкові) шляхи починаються від чотиригорбикового тіла середнього мозку, розміщені в передніх канатиках, передають імпульси, що забезпечують несвідому координацію рухів у відповідь на слухові і зорові подразнення.

Переддверно-спінальні (переддверно-спинномозкові, вестибуло-спинномозкові) розміщуються в передніх канатиках, беруть початок від ядер вестибулярного нерва довгастого мозку і передають імпульси, що забезпечують рівновагу тіла.

Оливо-спінальні (оливо-спинномозкові) шляхи розміщуються в бічних канатиках, беруть початок від олив довгастого мозку і передають імпульси, що підтримують тіло людини у вертикальному положенні.

3.. Чутливі нервові вузли. Будова, функції та зв'язки.

Спинномозковий вузол (спинномозковий ганглій, ganglion spinale) - скупчення нервових клітин біля місця злиття переднього і заднього корінців спинного мозку. У спинномозковому вузлі розміщені перикаріони перших (чутливих, аферентних) нейронів спинномозкових рефлекторних дуг. Спинномозковий вузол укритий сполучнотканинною капсулою, від якої всередину паренхіми органа відходять перегородки. Характерною морфологічною ознакою спинномозкового ганглію є впорядковане розміщення перикаріонів і відростків нейронів; перші локалізовані на периферії під капсулою, останні — переважно у серединній частині вузла. Основним функціональним елементом спинномозкового ганглію є псевдоуніполярний нейрон. Для цієї клітини характерне велике округле тіло, пухирчасте ядро з центральною локалізацією. обидва їхні відростки (аксон і дендрит) відходять від однієї ділянки перикаріона, деякий час ідуть поряд, імітуючи наявність лише одного відростка, і лише потім розходяться у різних напрямках. Дендрити псевдоуніполярних нейронів, вплітаючись у задній корінець спинного мозку, йдуть на периферію до органів, які вони іннервують. Аксони нейронів спинномозкового вузла формують ту частину заднього корінця, яка розміщена між тілом вузла і заднім рогом спинного мозку. Крім псевдоуніполярних нейронів у спинномозкових гангліях містяться також дрібні мультиполярні нейрони, що забезпечують внутрішньогангліонарні зв'язки. Псевдоуніполярні нейрони знаходяться в оточенні специфічних клітин нейроглії, так званих мантійних гліоцитів, які формують щось на зразок плаща (мантії) навколо перикаріона кожного псевдоуніполярного нейрона. Зовні гліальні оболонки нейроцитів оточені прошарками тонковолокнистої сполучної тканини. Відростки нейронів укриті оболонками, утвореними нейролемоцитами (клітинами Шванна).

4.. Автономна (вегетативна) нервова система. Будова екстра- та інтрамуральних гангліїв.Класифікація нейроцитів за О.С. Догелем.

Автономна (вегетативна) нервова система регулює діяльність органів травної системи, тиск крові, пото - і сечовиділення, температуру тіла, процеси, пов'язані з обміном речовин, ростом і розмноженням. Вегетативна нервова система включає центральні

відділи, утворені ядрами головного і спинного мозку, і периферійні, до яких належать нервові вузли, стовбури і сплетення. Виходячи з функціональних ознак, вегетативну нервову систему поділяють на дві частини - симпатичну і парасимпатичну, які загалом протилежно діють на відповідні органи і системи організму. Крім означених частин у складі вегетативної нервової системи розрізняють ще так звану метасимпатичну нервову систему, яка включає інтрамуральні мікроганглії внутрішніх органів - травного каналу, дихальної системи, серця, нирок.

Екстрамуральні гангліі— це вертебральні (що формують погра-ничні симпатичні стовбури) та паравертебральні (що знаходяться у нервових сплетеннях і гангліях, які лежать на певній відстані від хребта), за межами органів.

Інтрамуральні (внутрістінні) — розміщуються в сплетеннях між оболонками внутрішніх органів або в товщі їх стінки. На відміну від рефлекторних дуг соматичної нервової системи, моторний нейрон рефлекторних дуг вегетативного відділу (рис. 89) знаходиться не в складі сірої речовини центральної нервової системи, а в одному із периферійних гангліїв. До складу вегетативних гангліїв (рис. 90) входять мультиполярні нейрони, а їх нейрити досягають іннервованого органа. Нервові (мієлінові) волокна, які відходять від нейронів центральної нервової системи до вегетативного ганглію називають *прегангліонарними,* а ті, які йдуть від нейронів ганглія (безмієлінові) до іннервова-ного органа — *постгангліонарними*

Морфофункціональна характеристика клітин Догеля.
За морфологічними ознаками у внутрішньоорганних сплетеннях розрізняють три типи нейронів, вперше описаних російським нейрогістологом А.С. Догелем:

1) еферентні нейрони з короткими дендритами і довгими аксонами (клітини Догеля І типу);

2) аферентні нейрони з довгими дендритами і короткими аксонами (клітини Догеля II типу);

3) асоціативні нейрони з дендритами та аксонами середньої довжини, які йдуть до сусідніх клітин вузла або до сусідніх вузлів сплетення (клітини Догеля III типу).

5.. Периферичний нерв. Будова, дегенерація та регенерація після пошкодження.

Периферичні нерви рясно забезпечені кровоносними судинами. Периферичний нерв складається з різної кількості щільно упакованих нервових воло¬кон, є цитоплазматическими отростками нейронів. Кожне периферичний нерв¬ное волокно покрито тонким шаром цітоплаз¬ми - неврілеммой, або шванівської оболоч¬кой.

Шванновские клітини (леммоціти), участ¬вующіе у формуванні цієї оболонки, утворюються з клітин нервового гребеня.
Після руйнування або перерізання нерва протягом перших 48 год аксони і миелиновая оболонка під дією протеаз, що вивільняються з шванновских клітин під впливом іонів Са2 +, розпадаються на фрагменти еліпсоідной форми дистальніше місця порушення цілісності нерва. Продукти розпаду видаляють моноцити, які переміщаються з кровотоку в ендоневрій і перетворюються в макрофаги. Крім здійснення фагоцитозу, макрофаги стимулюють мітотичну активність шванновских клітин.
Макрофаги і шванновские клітини виконують трофічну (поживну) і спрямовуючу функції для регенеруючих аксонів. В результаті дегенеративного процесу формується «горбистий» цитоскелет нерва, в якому сполучна тканина і периневрий залишаються збереженими, оточуючи діляться шванновские клеткі.Регенерація нейронів при ушкодженні відбувається двома шляхами протягом декількох годин після пошкодження. На проксимальному кінці пересеченного аксона з'являються множинні відростки, на кінці яких утворюються потовщення - конуси росту.
На дистальному кінці шванновские клітини формують відростки, що прямують назустріч конуса росту. На кінцях конусів росту формуються нагадують антени філоподіі, де розташовуються поверхневі рецептори, тимчасово зв'язуються з відповідними поверхневими молекулами адгезії базальних мембран шванновских клітин. Актинові філаменти філоподій прикріплюються до поверхневих рецепторів і щодо цих з'єднань здійснюють подальше просування конусів росту. Конуси росту стимулюють мітотичну активність шванновских клітин. Шванновские клітини діляться і мієлінізіруют найбільші аксони.

6.. Мозочок. Будова та функціональна характеристика. Нейронний склад та гліоцити кори мозочка.

Мозочок – центр рівноваги та координації рухів. Він складається з центральної частини – черв’яка та двох півкуль, на поверхні яких знаходиться кора мозочка, а в глибині біла речовина та ядра мозочка.
Кора мозочка скл. Із 3 шарів:
1-й. Молекулярний містить кошикові і зірчасті кл. Кошикові кл. мають довгі аксони, які проходять поперечно до закрутки і віддають гілочки, що спускаються до тіл грушоподібних кл.(кл. Пуркіньє) і формують кошики мозочка, утворюючи гальмівні аксо-соматичні синапси. Зірчасті кл. своїми відростками контактують з відростками і тілами грушоподібних клітин.

2-й. Гангліонарний утв. Одним шаром крупних грушоподібних кл. (кл. Пуркіньє). Дендрити цих кл. прямують у молекулярний шар, а їх аксони ідуть у білу речовину, утворюючи еферентні шляхи. Грушоподібні нейрони – це основний елемент кори мозочка, що забезпечує регуляцію тонусу м’язів і координацію їх рухів.
3-й. Зернистий шар містить зернисті і зірчасті нейрони (кл. Гольджі 2- го типу). Зернисті нейрони – це дрібні нейрони, які мають 3-4 коротких дендрити у вигляді пташиних лапок і один аксон, який підіймається в молекулярний шар і Т-подібно розгалужується. Розгалуження аксонів зернистих нейронів ідуть паралельно поверхні за ходом закруток кори мозочка (так звані паралельні волокна) і утворюють синапси з дендритами грушоподібних, кошикових і зірчастих кл.

Гліоцити. Кора мозочка містить різні гліальні елементи. У зернистому шарі є волокнисті и протоплазматичні астроцити. Ніжки відростків волокнистих астроцитів утворюють периваскулярні мембрани. В усіх прошарках в мозочку є олігодендроцити. Особливо багаті цими клітинами зернистий шар і біла речовина мозочка. У гангліонарний шарі між грушоподібними нейронами лежать гліальні клітини з темними ядрами. Відростки цих клітин направляються до поверхні кори і утворюють гліальні волокна молекулярного шару мозочка.

Міжнейрональні зв'язку. Аферентні волокна, що надходять в кору мозочка, представлені двома видами - Моховидними і так званими ліановидними волокнами**.** **Моховидні волокна** йдуть в складі оливомозочкового і мостомозочкового шляхів і опосередковано через клітини-зерна надають на грушоподібні клітини збудливу дію. **Лазячі волокна** надходять в кору мозочка по спинно-мозочковому і вестибуломозочковому шляхах. Вони перетинають зернистий шар, прилягають до грушовидних нейронів і стеляться по їх дендритам, закінчуючись на їх поверхні синапсами. Лазячі волокна передають збудження безпосередньо грушовидним нейронам.

7.. Головний мозок. Загальна морфофункціональна характеристика. Цито- та мієлоархітектоника кори півкуль. Вікові зміни.

Загальна характеристика головного мозку.

Головний мозок (encephalon, cerebrum) включає праву і ліву півкулі великого мозку та мозковий стовбур, у якому розрізняють проміжний, середній і задній мозок (міст, мозочок і довгастий мозок). Усі означені органи розташовані у черепі та побудовані з мультиполярних нервових клітин, кількість яких досягає 100 мільярдів. Середня маса головного мозку людини 1100-1800 г, для неї характерні значні індивідуальні коливання (маса мозку, наприклад, у І.С. Тургенєва становила 2016 г, Анатоля Франса -1017

г). Кореляції маси мозку з творчим рівнем особи не виявлено. Абсолютна маса мозку жінок на 190-200 г менша, ніж маса мозку чоловіків.

Загальний план будови головного мозку та його функціональне значення.

Відростки нейроцитів утворюють білу речовину мозку. Скупчення тіл (перикаріонів) нервових клітин формують нервові центри, або сіру речовину. Переплетення відростків нейронів і нейроглії у складі сірої речовини має назву нейропіля. Розрізняють два типи нервових центрів - ядерні та екранні. Центри ядерного типу мають різноманітну форму, розміщені вони в оточенні білої речовини. Центри екранного типу - це поверхневі скупчення нейроцитів, які у своїй сукупності формують кору великого мозку та мозочка.

Цитоархітектоніка кори великих півкуль.

1. **Молекулярний шар** розміщений безпосередньо під м'якою мозковою оболонкою, від якої він відмежований гліальною мембраною. Його складають переважно **веретеноподібні** клітини з довгими горизонтальними дендритами і низхідними аксонами, що утворюють горизонтальні колатералі. Молекулярний шар найбідніший на клітинні елементи, тому на гістологічних препаратах він має вигляд світлої смужки на поверхні кори.
2. **Зовнішній зернистий шар** утворений дрібними клітинами, що мають **округлу, полігональну, зірчасту та пірамідну форму**, розміри яких не перевищують 10 мкм.
3. **Пірамідний шар** має найбільшу товщину. Його утворюють клітини **пірамідної форми**, розміри яких поступово зростають від 10 до 40 мкм у напрямку від поверхні кори вглиб сірої речовини. Верхівки пірамідних нейроцитів завжди спрямовані до поверхні кори, основа - до білої речовини. Від верхівки пірамідної клітини відходить верхівковий дендрит, від бічної поверхні - бічні дендрити, від основи — аксон. Аксони великих пірамідних нейроцитів формують мієлінові нервові волокна, що йдуть у білу речовину.
4. **Внутрішній зернистий шар** у різних ділянках кори має неоднаковий розвиток. Наприклад, у зоровій корі він набуває значного розвитку, але зовсім відсутній у прецентральній закрутці. Внутрішній зернистий шар утворений дрібними нейроцитами **зірчастої форми**.
5. **Гангліонарний шар** кори містить **гігантопірамідні** нейрони, висота перикаріона яких може досягати 120, а ширина 80 мкм. Ці клітини були вперше описані київським морфологом В.О.

Бецом у 1874 р., тому їх називають ще клітинами Беца. Морфологія клітин Беца нагадує будову описаних вище клітин пірамідного шару. Аксони гігантопірамідних нейронів ідуть до моторних ядер головного і спинного мозку, утворюючи значну кількість колатералей, що мають гальмівну дію на кору великого мозку. Пірамідні та гігантопірамідні нейрони -найхарактерніші ознаки гістологічних препаратів кори великого мозку.

6. **Шар поліморфних** клітин утворений нейронами різноманітної, переважно веретеноподібної форми.

Вікові зміни

Після народження дитини процес дозрівання кори мозку супроводжується зростанням об'єму перикаріонів нейронів, зменшенням їхнього ядерно-цитоплазматичного співвідношення, збільшенням кількості синаптичних контактів, формуванням навколо аксонів мієлінової оболонки. Значна частина нейронів (до 50-70%) при цьому гине шляхом апоптозу і фагоцитується клітинами мікроглії. Розвиток моторних, сенсорних, інтелектуальних і комунікативних здібностей дитини значною мірою визначається "дозріванням" міжнейронних зв' язків, які встановлюються під впливом зовнішніх чинників і тренування. У механізмі виникнення специфічних міжнейронних синапсів важливе значення мають молекули адгезії, так звані ендогенні лектини нервової тканини, а також фактори росту нервів. У дорослих людей за рахунок розростання нейроглії і нервових волокон, загибелі частини нейронів кількість нейронів на одиницю об'єму кори зменшується.

У проміжку від 20 до 60 років маса мозку збільшується на 6 г кожні 10 років. З віком, особливо у старечому віці, внаслідок наростання у судинах мозку склеротичних змін, погіршення трофіки і загибелі частини нервових клітин спостерігається подальше зниження кількості нейронів на одиницю об'єму мозку. Це явище має назву атрофії кори мозку. У проміжку з 60 до 75 років маса мозку зменшується у середньому на 6% (на 50-100 г). Площа кори при цьому зменшується приблизно на 4%, мозок ніби зморщується. Цікаво, що віковій інволюції у першу чергу підлягають клітини Беца та Пуркіньє.

8.. Головний мозок. Кора великих півкуль. Морфофункціональний принцип організації неокортекса.

Структурною і функціональною одиницею кори великого мозку (неокортексу) є мозкова колонка (або мозковий барель) До збуджувальних елементів модуля належать так звані шипикові нейрони фокального і дифузного типів, до гальмівних — нейрони з

аксонною китичкою, аксоаксонні, кошикоподібні нейрони та нейрони з подвійним букетом дендритів. **Модуль**. Структурно-функціональною одиницею неокортексу є *модуль*. Модуль організований навколо кортико-кортикального волокна, що представляє собою волокно, що йде або від пірамідних клітин тієї ж півкулі (асоціативне волокно), або від протилежного (комісуральними).
Гальмівна система модуля представлена наступними типами нейронів: 1) *клітини з аксональною китичкою*; 2) *корзинчаті нейрони*; 3) *аксоаксональні нейрони*; 4) *клітини з подвійним букетом дендритів.*

9.. Органи чуттів. Загальна морфофункціональна характеристика. Орган смаку. Будова, розвиток та цитофізіологІя.

Класифікація органів чуттів

У залежності від природи клітин, що сприймають сигнал, виділяють первинночутливі (нейросенсорні), вторинночутливі (сенсорно-епітеліальні) і тканинні рецептори.

1. **Первинночутливі рецептори** (орган зору і нюху) представлені нервовими клітинами, які сприймають сигнали своїми периферичними відростками перетворюючи їх в нервові імпульси і передають в ЦНС по центральних відростках.
2. **Вторинночутливі рецептори** (сенсорно-епітеліальні) представлені спеціалізованими епітеліальними клітинами, що не мають периферичних відростків; передача нервових імпульсів від них в ЦНС здійснюється завдяки їх зв'язку з терміналями нервових клітин. Входять до складу органів слуху, рівноваги і смаку.
3. **Тканинні рецептори** – спеціалізовані сенсорні структури, які відповідають за сприйняття тактильних (дотик, тиск, вібрація, розтягнення), температурних, больових та деяких інших сигналів

Загальна характеристика смакової сенсорної системи

Орган смаку – периферична частина смакового аналізатора представлена рецепторними смаковими клітинами в смакових бруньках. Вони сприймають смакове подразнення, генерують і передають рецепторний потенціал аферентним нервовим закінченням.
Інформація поступає в підкоркові і коркові центри. Крім того, вона забезпечує деякі вегетативні реакції (секрецію слинних залоз, шлункового соку та ін.)

Розвиток органу смаку

Джерелом розвитку смакових бруньок є багатошаровий епітелій сосочків. Він диференціюється під індуктивним впливом закінчень нервових волокон язикового, язикоглоткового та блукаючого нервів.зовнішнього та внутрішнього середовища.

Цитологічна характеристика смакової сенсоепітеліальної клітини

Смакові клітини – світлі, високопризматичні з пучком товстих мікроворсинок на апікальній поверхні. На плазмолемі цих клітин закінчуються мієлінові і безмієлінові нервові волокна. Між мікроворсинками знаходиться електроннощільна речовина з високою активністю фосфатаз і значною кількістю рецепторного білка та глюкопротеїдів, які виконують роль адсорбента для смакових речовин, що потрапляють на поверхню язика.

Будова та функціональне значення підтримуючих та базальних клітин

Підтримуючі епітеліоцити смакових бруньок оточують сенсорноепітеліальні клітини, розмежовуючи їх. Підтримуючі клітини мають великі ядра, добре розвинуту ендоплазматичну сітку та елементи комплексу Гольджі, у цитоплазмі містять тонофібрили, секретують глікопротеїни, що заповнюють смакову ямку.

Базальні клітини розташовані біля основи смакової бруньки. Вони лежать на базальній мембрані і не досягають смакової ямки. Це малодиференційовані клітинні елементи, які служать джерелом новоутворення рецепторних і підтримуючих клітин. Перебіг процесів новоутворення і заміни клітин смакової бруньки досить інтенсивний, оскільки час життя однієї рецепторної або підтримуючої клітини складає близько 10 діб. З віком число смакових бруньок редукується і підвищується поріг смакового подразнення, особливо для речовин із солодким смаком.

Гістофізіологія органу смаку

Вважають, що механізм смакової рецепції пов'язаний з конформаційними змінами молекул рецепторних білків під впливом відповідних адсорбованих речовин; конформаційні зміни, у свою чергу, спричиняють зміну проникності плазмолеми сенсорно-епітеліальних клітин і генерацію потенціалу збудження. Кожна смакова брунька містить близько 50 нервових волокон, які утворюють синапси з базолатеральною поверхнею рецепторних клітин і передають генерований цими клітинами імпульс до центральних ланок смакового аналізатора.

10.. Органи чуттів. Загальна морфофункціональна характеристика. Орган нюху. Будова, розвиток та цитофізіологія.

Орган нюху. Рецепторні кл. органа нюху розташовані у верхньозадній частині носової порожнини. Ця ділянка вистелена

слизовою оболонкою, яка складається з епітеліальної і власної пластинок.
Епітеліальна пластинка утворена одношаровим багаторядним призматичним епітелієм і містить три типи кл.:
- Нюхові рецепторні кл.
- Підтримуючі кл., які виконують опорну функцію
- Базальні кл. – забезпечують регенерацію, можуть диференціюватись у рецепторні і підтримуючі кл.

Нюхові рецепторні кл. – це видозмінені біполярні нейрони; їхні дендрити виходять на поверхню епітелію, де закінчуються потовщенням (нюховим пухирцем або нюховою булавою). Від нюхових пухирців відходять довгі нерухомі нюхові війки. У мембрані війок знаходяться рецептори до пахучих речовин. Аксони цих кл. формують нюховий нерв.
Розвиток носової порожнини Морфогенезу носової ділянки притаманні такі загальні закономірності: а) розвиток носової порожнини починається з носових плакод, які мають ектодермальне походження; б) формоутворення носової порожнини проходить п'ять послідовних стадій: нюхових плакод, носової ямки, носових мішків, первинної носової порожнини і дефінітивної носової порожнини; в) у формуванні носової порожнини обов'язково відбувається фізіологічна атрезія ніздрів, носопіднебінних каналів і протоки лемешево-носового органа, яка за часом передує горизонталізації піднебінних відростків.
Розвиток носа. Із медіальних носових відростків формується носова перегородка, латеральні носові відростки утв. крила носа, а з трикутного поля утворюється спинка носа. Нюхові ямки заглиблюються і перетворюються на первинні хоани.

11.. Око. Ембріональний розвиток. Загальний план будови. Морфофункціональна характеристика рогівки та кришталика

Око є органом чуття, який надає 70-80 % інф. про навколишній світ. Він побудований із двох частин: очного яблука, в якому містяться фоторецепторні кл., що з’єднані завдяки зоровому нерву з мозком , та допоміжного апарату(повіки, м’язи очного яблука, сльозовий апарат). Орган зору відносять до органів чуття першого типу. Орган зору скл. з очного яблука та допоміжного апарату.
Стінка очного яблука скл. з 3-х оболонок :
1. Фіброзна (зовнішня) скл. зі склери та рогівки.
2. Судинна(середня) скл. з власне судинної оболонки, війкового тіла і райдужки.

3. Внутрішня – це сітківка.

Фіброзна оболонка скл. зі склери та рогівки.
Рогівка це прозора пластина, яка скл. з 5 шарів:

1. Передній епітелій – багатошаровий плоский незроговілий епітелій.
2. Передня пограничная пластинка – скл. з сітки колагенових волокон і аморфної речовини.
3. Власна речовина рогівки – (90%) товщини рогівки – складається з пучків колагенових волокон і фіброцитів.
4. Задня пограничная пластина – скл. з колагенових волокон і аморфної речовини.
5. Задній епітелій – одношаровій плоский епітелій.

Кришталик скл. з капсули і власної речовини кришталика . Під капсулою на передній поверхні він покритий кубічним епітелієм, у зоні екватора – циліндричним. Власна речовина скл. з кришталикових волокон. Функція заломлення світла і фокусування його на сітківці.

Розвиток ока починається з утворення випинань нервової трубки – очних пухирців, які з’єднані з нею за допомогою очних стеблинок. Контакт передньої поверхні очного пухирця з клітинами ектодерми потенціює утворення кришталикової плакоди , в результаті розвитку якої очний пухирець поступово набуває форми келиха, що має дві стінки – зовн. І внутр. З ектодерми крім кришталика також розвивається епітелій рогівки. Із зовнішньої стінки очного келиха утв. пігментний епітелій сітківки, а з внутрішньої всі інші шари сітківки. З країв очного келиха формуються м’язи, що звужують і розширюють зіницю, а також м’яз війкового тіла. Проміжки між ектодермальними і нейтральними зачатками заповнюється мезенхімою, з якої розвиваються судинна оболонка, склисте тіло, склера та власна речовина рогівки.

12.Діоптричний апарат ока (рогівка, кришталик, стекловидне тіло).

Діоптричний апарат ока – рогівка, волога передньої камери, кришталик, склисте тіло.
Функції – проведення і заломлення світла. Усі структури не мають кровоносних судин, в вони в нормі прозорі.

Склисте тіло – це прозора желеподібна маса, містить клітини (фібробласти. Лімфоцити, макрофаги) і міжклітинну речовину (99% води). Функція проведення світла, збереження положення кришталика.

13.Будова сітківки. Гістофізіологічна характеристика фоторецепторних клітин.

Сітківка сприймає світлові подразнення .

Сітківка складається з

1) Нейронів сітківки (поділяються на основні: нейросенсорні, біполярні, гангліонарні та допоміжні : горизонтальні, амакринові)

2) Пігментний епітелій сітківки

3) Клітини нейроглії .

1.Нейросенсорні нейрони – це перші нейрони, які сприймають світлові сигнали. Це біполярні нейрони, що мають периферичні відростки (палички і колбочки) і центральні відростки. Периферичні відростки скл. з 2-х сегментів: зовнішнього і внутрішнього. Центральні відростки (аксони) контактують з другими (біполярними) нейронами. Паличкові нейросенсорні кл. мають периферичні відростки у вигляді паличок. Зовнішній сегмент скл. з великої кількості замкнутих дисків, містить зоровий пігмент родопсин. Функція паличок – забезпечують чорно-білий зір, сутінковий зір.

Колбочкові нейросенсорні кл. мають периферичні відростки у вигляді колбочок, їх зовнішні сегменти утв. напівдисками, містять пігмент йодопсин. Внутрішні сегменти містять еліпсоїд (жирова крапля, навколо якої розташовані мітохондрії). Функції колбочок – кольоровий, тобто денний зір.

2. Біполярні нейрони (асоціативні) мають аксони і дендрити. Дендрити утв. синапси з нейросенсорними кл., а аксони з гангліонарними.

3. Гангліонарні нейрони – це крупні мультиполярні кл. Їхні дендрити утв. синапси з аксонами біполярних кл., а аксони утв. зоровий нерв.

Допоміжні нейрони (горизонтальні й амакринові) підсилюють контрастність.

Пігментний епітелій – утв. кл. , які прилягають до судинної оболонки. Вони мають призматичну форму. У цитоплазмі містять пігмент меланін (у вигляді гранул – меланосом). Їхні відростки розташовуються між колбочками і паличками. При інтенсивному освітленні меланосоми переміщаються у відростки і поглинають світло.

Радіальні гліоцити (кл. Мюллера) – це кл. нейроглії з відростками. Внутрішні відростки утв. внутрішню пограничну мембрану сітківки, а зовнішні – зовнішню пограничну мембрану. Функція – опорна і трофічна.

Шари сітківки:

1. Пігментний епітелій

2. Фотосенсорний – шар паличок і колбочок
3. Зовнішній пограничний шар – відростки радіальних гліоцитів
4. Зовнішній ядерний шар – ядра нейросенсорних нейронів
5. Зовнішній сітчастий шар – синапси між відростками нейросенсорних,біполярних і горизонтальних кл.
6. Внутрішній ядерний шар – ядра біполярних, амакринових, горизонтальних кл. і радіальних гліоцитів.
7. Внутрішній сітчастий шар – синапси між біполярними, гангліонарним і амакриновими кл.
8. Гангліонарний шар – ядра гангліонарних кл.
9. Шар нервових волокон – аксони гангліонарних кл.
10. Внутрішній пограничний шар – відростки радіальних гліоцитів.

14.Сітківка зорової, циліарної та райдужної частин. Гістофізіологічна характеристика фоторецепторних клітин.

Найбільша частина внутрішньої поверхні сітківки ока — зорова частина сітківки (*pars optica retinae*) містить фоторецептори. В передній частині очного яблука, на 3 см позаду циліарного тіла (*corpus ciliarae*) знаходиться зубчастий край (*ora serrata*) — це місце переходу зорової частини в сліпу частину сітківки, яка в свою чергу ділиться на циліарну і райдужну частини. Одночасно це єдине місце щільного сполучення пігментної частини сітківки (*pars pigmentosa*) з нервовою частиною сітківки (*pars nervosa*). Пігментна частина сітківки — це зовнішній шар — пігментний епітелій сітківки, що більш тісно зв'язані з судинною оболонкою і рихло з іншою частиною сітківки.

Фоторецептори (палички й колбочки) мають два сегменти – зовнішній і внутрішній . У внутрішньому сегменті розташовані ядро, мітохондрії, синаптичні везикули. У зовнішньому – знаходяться стовпчики мембранних дисків або мішечків. У колблчках мішечки зовнішніх сегментів утворені складками плазмолеми, а у паличках мембранні диски відокремлені від мембрани клітини. Відпрацьовані мембранні диски зовнішніх сегментів з верхівки відокремлюються й фагоцитуються пігментними клітинами, на їхньому місці відбувається формування нових дисків

15. 16.. Орган слуху. Розвиток, будова та гістофізіологія.

Орган слуху і рівноваги скл. з зовн., середнього і внутр. вуха. ***До зовн. вуха відносять***: вушна раковина, зовн. слуховий хід і барабанна перетинка. Вушна раковина складається з еластичного хряща, покритого шкірою. Зовн. слуховий хід – це трубка завдовжки

2-3 см., утворена еластичним хрящем, яки переходить в кістку; зсередини покритий шкірою. У шкірі є сальні і церумінозні залози (виробляють вушну сірку). Барабанна перетинка знаходиться на межі між зовнішнім і середнім вухом.
Вона складається з трьох шарів:

1. Епідерміс (багатошаровий плоский зроговілий епітелій)
2. Власна пластинка, яка скл. з колагенових волокон.
3. Слизова оболонка – знаходиться з боку середнього вуха, покрита одношаровим плоским епітелієм.

Середнє вухо скл. з барабанної порожнини, слухової труби і слухових кісточок (молоточок, коваделко, стремінце). Барабанна порожнина циліндричної форми, має 6 стінок: латеральну(барабанна перетинка), нижню, верхню, передню, задню, медіальну. Медіальна стінка утворена кістковою тк., має 2 отвори (кругле і овальне вікно). Овальне вікно закрите основою стремінця, а кругле фіброзною мембраною. Зсередини барабанна порожнина вистелена одношаровим плоским епітелієм.
Слухова (Євстахієва) труба сполучає середнє вухо с носоглоткою. Вона скл. з кісткової тк., яка ближче до глотки переходить у хрящ. Зсередини має слизову оболонку з війчастим багаторядним епітелієм.

Внутрішнє вухо знаходиться в піраміді скроневої кістки, має форму лабіринту. Розрізняють кістковий (зовнішній) лабіринт і розташований у ньому перетинчастий (внутрішній), який складається з фіброзної тк. Між цими лабіринтами знаходиться порожнина, заповнена рідиною – перелімфою . У середині перетинчастого лабіринту знаходиться ендолімфа.
Кістковий лабіринт скл. з 3-х частин : присінка, завитки і трьох півколових каналів. Присінок – це середня частина лабіринту, яка сполучається з порожнинами півколових каналів і завитки.
Перетинчастий лабіринт також скл. з 3-х частин :

1. Двох мішечків – еліптичного і сферичного, розташованих у присінку.
2. Трьох півколових проток , розташованих у півколових кісткових каналах
3. Протоки завитки.

Завитка – це спіральний закручений кістковий канал, у середині якого знаходяться дві мембрани бацилярна(основна) і вестибулярна. Ці мембрани розділяють порожнину завитки на 3 частини: вестибулярні сходи, барабанні сходи і перетинчастий канал (протока) завитки. На поперечному розрізі протока завитки має вигляд трикутника . Нижня стінка утв. базилярною мембраною верхня – вестибулярною мембраною, а зовнішня судинною смужкою. У середині протоки знаходиться ендолімфа. На базилярній мембрані знаходиться кортіїв орган. Тут розташовуються волоскові кл., які сприймають звукові подразнення , а також підтримуючі кл. До

підтримуючих кл. належать : кл.-стовпи, фалангові кл. , пограничні кл. та зовнішні підтримуючі кл. Волоскові кл. маєть на апікальній поверхні спеціалізовані мікроворсинки – стереоцилії Над волосковими кл. знаходиться текторіальна мембран . Всі кл. кортієвого органа поділяють на зовн. і внутр. межею між ними є внутрішній тунель.

Механізм передачі слухового подразника

Коливання повітря передаються з барабанної перетинки на слухові кісточки, а потім через овальне вікно на перелімфу, на бацилярну і текторіальну мембрани. Зсув текторіальної мембрани щодо волоскових клітин призводить до збудження цих кл. ,яке пердається на аферентні біполярні нейрони спірального ганглія.

Розвиток внутрішнього вуха. Перетинчастий лабіринт розвивається з потовщень ектодерми на рівні довгастого мозку – слухових плакод. Шляхом інвагінації плакоди і подальшого її відокремлення формується слуховий пухирець . У міру розвитку із слухового пухирця з’являються мішечок, маточка, півколові канали та завиток.

17.. Орган рівноваги та вібрації. Джерела розвитку. Будова та гістофізіологія.

Орган рівноваги (вестибулярний апарат) включає еліптичний і сферичний мішечки та півколові протоки. Перетинчасті півколові протоки розширюються і утв. ампули . У кожній ампулі знаходяться кристи або гребені , що містять рецепторні кл. Чутливі ділянки в мішечках називаються плямами.

Плями мішечків скл. з волоскових і підтримуючих опорних кл. Волоскові кл. на апікальній поверхні мають 30-150 стереоцилій і одну кіноцилію . Стереоцилії – це видозмінені мікроворсинки , а кіноцилія - це видозмінена війка; вона вища ніж стереоцилія. Епітелій плям покритий отолітовою мембраною (перетинкою статичного піску), яка включає статичний пісок (отоліти), що складається з кристалів карбонату кальцію . Плями мішеків містять рецептори лінійних прискорень , гравітації і вібрації. При зміні положення голови і тіла отолітова мембрана міняє своє положення і подразнює стереоцилії і кіноцилії волоскових кл.

Ампульні гребені – це поперечні складки в ампулах півколових проток , утворені волосковими і підтримуючими кл. , подібними до тих , які знаходяться в плямах мішечків. Ці клітини покриті желеподібним куполом , який має форму дзвона. Ампульні гребні - це рецептори кутових прискорень.

18.. Серцево-судинна система. Морфофункціональна характеристика. Класифікація судин. Взаємозв'язок гемодинамічних умов з будовою судин.

Судинна система — це комплекс розгалужених трубок різного діаметру, які забезпечують транспорт крові до всіх органів, регуляцію кровопостачання органів, обмін речовин між кров’ю й оточуючими тканинами, а також проведення лімфи від тканин у венозне русло. У судинах людини циркулює близько 20% усього рідкого середовища організму. Тісно пов'язане із судинною системою серце, яке виконує функцію насоса, що приводить кров у рух.

Кровоносні судини поділяються на артерії, артеріоли, гемокапіляри, венули, вени, а також артеріоло-венулярні анастомози. По артеріях кров тече від серця, вона насичена киснем (за винятком легеневої артерії). По венах кров тече до серця, вона містить мало кисню (за винятком легеневих вен). Капіляри розташовані між артеріями і венами. Крім того, існують так звані чудесні капілярні сітки: у нирці — артеріальна, в аденозіпофізі, в печінці – венозні чудесні капілярні сітки.

Артеріоло-венулярні анастомози забезпечують скидання крові без переходу її через капілярне русло.

Гемокапіляри (vasa haemocapilaria) виконують основну функцію кровоносної системи щодо обміну речовин між кров'ю та тканинами, відіграють роль гістогематичного бар'єра, а також забезпечують мікроциркуляцію.

Гемодинамічні умови в капілярах характеризуються низьким тиском і малою швидкістю кровотоку (0,5 мм/с). Це найтонші судини. Стінка кровоносної судини дуже тонко реагує на зміни гемодинаміки і хімічного складу крові. Своєрідним чутливим елементом, що уловлює ці зміни, є ендотеліальна клітина, яка з одного боку омивається кров'ю, а з іншого звернена до структур судинної стінки.

19.Артерія. Класифікація типів та їх морфофункціональна характеристика. Артерії м'язового типу.

Арте́рія — кровоносна судина,що несе збагачену киснем (артеріальну) кров від серця до всіх органів і тканин (лише легенева артерія несе венозну кров від серця до легень). Від серця відходять легенева артерія та найбільша артерія тіла — аорта, вони послідовно поділяються на великі, середні, дрібні і, нарешті, найдрібніші артерії — артеріоли.

Стінка артерії складається з трьох оболонок: внутрішньої, середньої та зовнішньої. Внутрішня стінка вистелена плоскими клітинами — ендотелієм, який розташовується на підендотеліальному шарі. Під ендотелієм є еластична структура, вона має властивість скорочуватись і це забезпечує тонус судини— внутрішня еластична мембрана.

Середня мембрана утворена двома шарами м'яких мязових волокон. Між ними є шар еластичних волокон.
Зовнішній шар утворений пухкою сполучною тканиною.
Гемодинамічні умови в артеріях характеризуються великою швидкістю кровотоку і високим кров'яним.
За діаметром і особливостями будови артерії поділяють на три типи:
1) м'язового типу (артерії середнього та малого калібру);
2) мішаного, м'язово-еластичного типу (судини середнього калібру);
3) еластичного типу (артерії великого калібру).

Артерії м'язового типу. Основні зміни стосуються середньої оболонки — зменшується відносний вміст еластичних волокон і відповідно збільшується вміст гладких міоцитів. Це зумовлено змінами гемодинамічних умов; артерії м'язового типу розміщені далеко від серця, тиск крові тут зменшується, і потрібна додаткова робота, щоб його підтримати, що й досягається за рахунок скорочення м'язових елементів судин такого типу, тоншими стають підендотеліальний шар і внутрішня еластична мембрана, зникає зовнішня еластична мембрана.
Внутрішня еластична мембрана не у всіх артеріях м'язового типу розвинена однаково добре.Найдрібніші артеріальні судини м'язового типу (артеріоли) належать до мікроциркуляторного русла . Середня оболонка утворена одним-двома шарами гладких м'язових клітин.

20.Артерія еластичного та м'язово-еластичного типів. Віковізміни.

Арте́рія — кровоносна судина, що несе збагачену киснем (артеріальну) кров від серця до всіх органів і тканин (лише легенева артерія несе венозну кров від серця до легень). Від серця відходять легенева артерія та найбільша артерія тіла — аорта, вони послідовно поділяються на великі, середні, дрібні і, нарешті, найдрібніші артерії — артеріоли.

Стінка артерії складається з трьох оболонок: внутрішньої, середньої та зовнішньої. *Внутрішня стінка* вистелена плоскими клітинами — ендотелієм, який розташовується на підендотеліальному шарі. Під ендотелієм є еластична структура, вона має властивість скорочуватись і це забезпечує тонус судини— внутрішня еластична мембрана.

Середня мембрана утворена двома шарами м'яких мязових волокон. Між ними є шар еластичних волокон.
Зовнішній шар утворений пухкою сполучною тканиною.

Гемодинамічні умови в артеріях характеризуються великою швидкістю кровотоку і високим кров'яним. За діаметром і особливостями будови артерії поділяють на три типи: 1) м'язового типу (артерії середнього та малого калібру);
2) мішаного, м'язово-еластичного типу (судини середнього калібру);
3) еластичного типу (артерії великого калібру).
До артерій еластичного типу належить
аорта, легеневий стовбур, загальна сонна і клубові артерії. До складу їхньої стінки входять еластичні мембрани і еластичні волокна. В середній оболонці артерій еластичного типу переважають еластичні елементи, які формують 40-50 еластичних вікончастих мембран. М'язових клітин менше. Вказана специфіка будови зумовлена високим тиском і великою швидкістю крові в таких судинах, забезпечує високу еластичність останніх-для пом'якшення поштовхів крові.
Інші особливості будови стінки аорти такі: великі ендотеліальні клітини (500 х 150 мкм); наявність у підендотеліальному шарі великої кількості малодиференційованих зірчастих клітин; наявність у внутрішній оболонці поздовжньо орієнтованих гладких міоцитів; відсутність внутрішньої еластичної мембрани.
Вікові зміни. З віком стінки кровоносних судин втрачають еластичність. Це пов’язано зі зменшенням кількості еластину і заміщенням розчинної колагену його нерозчинної формою. Крім того, в стінках кровоносних судин відкладаються солі кальцію, що підвищує твердість стінок, знижує їх розтяжність, в судинній стінці починає відкладатися погано розчинний холестерин.
Атеросклероз – поширене хронічно поточне захворювання, що виражається в систематичному ураженні артерій.

21.Судини гемомікроциркуляторного русла. Морфофункціональна характеристика його ланок.

Мікроциркуляторне русло — система дрібних судин, до яких належать артеріоли, гемокапіляри, венули, а також артеріоло-венулярні анастомози. Цей функціональний комплекс кровоносних судин, оточений лімфатичними капілярами та судинами і разом із навколишньою сполучною тканиною виконує такі важливі функції як регуляція кровопостачання органів, транскапілярний обмін, дренаж, депонування крові. У кожному органі відповідно до його функції існують специфічні особливості будови і розташування судин мікроциркуляторного русла. Судини мікроциркуляторного русла дуже пластичні і реагують на зміни кровотоку. Вони можуть депонувати формені елементи крові або бути спазмованими і пропускати лише плазму, змінювати проникливість для тканинної рідини тощо.

Артеріола (arteriola) є найдрібнішою артерією м’язового типу. Внутрішня оболонка артеріол представлена видовженими ендотеліоцитами, які лежать на тонкій базальній мембрані. Середня оболонка артеріол утворена одним шаром гладких міоцитів. Зовнішня оболонка артеріол утворена тонким шаром пухкої волокнистої сполучної тканини.
Кровоносний капіляр, або гемокапіляр (vas hemocapillare) є найтоншою судиною . Переважно капіляри утворюють гемокапілярну сітку.
Основна функція гемокапілярів:
– забезпечення мікроциркуляції;
– забезпечення обміну речовин між кров’ю і тканинами;
– роль гістогематичного бар’єра.
Стінка кровоносних капілярів дуже тонка і утворена шаром ендотеліальних клітин, розміщених на суцільній чи переривчастій базальній мембрані, а також поодинокими перикапілярними клітинами – перицитами.
Зсередини капіляри вистелені ендотелієм.
Венули (*venule*) — дрібні кровоносні судини діаметром 8—100 мкм[1], у які збирається кров із капілярів. Кілька венул об'єднуються у вену. Розрізняють три типи венул, найдрібніші із них — посткапілярні — складаються з одного шару ендотелію, навколо якого розташовується невелика кількість перицитів.

22.Артеріоло-венулярні анастомози. Класифікація, будова різних типів анастомозів. їх функції.

Артеріоловенулярні анастомози (АВА). Ця частина мікроциркулярного русла забезпечує прямий перехід артеріальної крові у вени. Розрізняють дві групи анастомозів:
1) справжні АВА, або шунти, де скидається чиста артеріальна кров у венули, (виділяють справжні прості анастомози і справжні анастомози, забезпечені скоротливими структурами;
2) атипові АВА, або півшунти, де тече мішана кров.
Справжні прості анастомози мають межу переходу артеріоли у венулу, яка відповідає ділянці, де закінчується середня оболонка артеріоли.
Зовнішня оболонка побудована з пухкої сполучної тканини. До цієї ж підгрупи належать АВА епітеліоїдного типу, які бувають прості та складні. Прості мають у середній оболонці внутрішній поздовжній та зовнішній циркулярний шари гладких м'язових клітин
Друга група анастомозів — атипові (або півшунти) — це сполучення артеріол і венул через коротку судину капілярного типу,

тому кров, що переходить до венозного русла, не є цілковито артеріальною.
Сполучення артеріальної та венозної систем має велике значення для регуляції кров'яного тиску, кровопостачання органів, артеріалізації венозної крові, мобілізації депонованої крові, регуляції проходження тканинної рідини у венозне русло.

23.Кровоносні капіляри. Будова. Основні типи капілярів. Поняття про гістогематичні бар'єри.

Кровоносний капіляр, або гемокапіляр (vas hemocapillare) є найтоншою судиною. У деяких органах) капіляри мають широкий просвіт називаються синусоїдними гемокапілярами Основна функція гемокапілярів:
– забезпечення мікроциркуляції;
– забезпечення обміну речовин між кров'ю і тканинами;
– роль гістогематичного бар'єра.
Стінка кровоносних капілярів дуже тонка і утворена шаром ендотеліальних клітин, розміщених на суцільній базальній мембрані, а також поодинокими перикапілярними клітинами – перицитами. Зсередини капіляри вистелені ендотелієм. Ендотеліоцити – це плоскі витягнуті полігональні клітини В ендотеліоцитах біля плазмолеми містяться численні піноцитозні пухирці
Ендотеліоцити лежать на тонкій базальній мембрані, яка побудована з тонких переплетених колагенових волокон. Базальна мембрана може бути суцільною або утворює пори.
Кровоносні капіляри є обмінними судинами, у яких здійснюється дифузія, активний транспорт і фільтрація речовин. Із просвіту капілярів різні поживні речовини і кисень транспортуються в перикапілярний простір
Залежно від будови ендотелію, базальної мембрани та діаметра капіляри поділяють на такі типи:
– *соматичний тип*: наявний нефенестрований ендотелій і суцільна базальна мембрана; такі капіляри є у м'язовій тканині, шкірі, серці, головному мозку;
– *вісцеральний тип*: такі капіляри мають відкритий фенестрований ендотелій і суцільну базальну мембрану; вони є у судинних клубочках ниркових тілець, ворсинках тонкої кишки, залозах внутрішньої секреції;
– *синусоїдний тип* мають фенестрований ендотелій і несуцільну базальну мембрану (пори); такі капіляри є в печінці та кровотворних органах.
Гістогематичний бар'єр – це бар'єр між кров'ю і тканиною

Морфологічним субстратом гістогематичного бар’єру є стінка капілярів, яка складається:

- з фібрінової плівки;
- ендотелію на базальній мембрані;
- шару перицитів;
- адвентиції**.**

В організмі вони виконують дві функції:

- захисну;
- регуляторну.

24.Вена. Класифікація. Розвиток, будова, функції. Залежність будови від гемодинамічних умов.

ВЕНИ (venae) забезпечують повернення крові до серця, депонування крові та дренаж.. Але будова їх має і значні відмінності внаслідок інших умов гемодинаміки, якими є низький кров'яний тиск та незначна швидкість кровотоку.

Вказані фактори зумовлюють такі загальні відмінності будови вен порівняно з артеріями:

1) стінка вени тонша, ніж у відповідної артерії;

2) серед структурних елементів вени переважають колагенові волокна, а еластичні розвинені слабо;

3) просвіт вени на препараті має частіше неправильну форму, тоді як в артерії він круглий;

4) найбільшу товщину у венах має зовнішня оболонка, а в артеріях найбільш розвиненою є середня оболонка;

5) наявність клапанів у деяких венах

В основі класифікації вени бувають:

- безм'язового (волокнистого)

- м'язового типів.

Зовнішня оболонка вен безм'язового типу зрощена зі сполучнотканинними прошарками органів.

Вени м'язового типу поділяють:

- на вени зі слабким розвитком м'язових елементів
- вени з сильним розвитком м'язових елементів.

Перші розташовані у верхній частині тулуба та у верхніх кінцівках, другі – у нижній частині тулуба і у нижніх кінцівках. Відмінності будови цих вен пояснюються різними гемодинамічними умовами; у перших кров рухається під дією сили земного тяжіння, у других – у протилежному напрямку. Цим пояснюється різний вміст м'язових елементів у їхній стінці. Для вен із сильним розвитком м'язових елементів характерна наявність гладких міоцитів у всіх трьох оболонках; у внутрішній і зовнішній оболонках міоцити

розташовуються поздовжньо, в середній — циркулярно. Характерною особливістю цих вен є також наявність клапанів.

Розвиток кровоносних судин. Кровоносні судини розвиваються з мезенхіми стінки жовткового мішка у кінці другого, на початку третього тижня внутрішньоутробного розвитку.

25.Лімфатичні судини. Морфофункціональна характеристика. Джерела розвитку.

ЛІМФАТИЧНІ СУДИНИ – це частина лімфатичної системи, до якої належать також лімфатичні вузли, тут утворюється тканинна рідина, і тут вона проникає у лімфатичне русло. Лімфатичні судини поділяють на лімфатичні капіляри, інтра- та екстраорганні лімфатичні судини, які відводять лімфу від органів, а також головні лімфатичні стовбури тіла, до яких належать грудна протока та права лімфатична протока. Останні впадають у глибокі яремні вени.
Лімфатичні капіляри — це початковий відділ лімфатичної системи. До них із тканин надходить тканинна рідина разом із продуктами обміну речовин
Будова стінки лімфокапілярів порівняно з гемокапілярами має такі особливості:

- великі ендотеліальні клітини; базальна мембрана і перицити відсутні;
- наявність якірних (або фіксуючих) фібрил;
- діаметр лімфатичних капілярів у кілька разів більший, ніж кровоносних.

Особливостями будови лімфатичних судин є наявність клапанів та добре розвиненої зовнішньої оболонки. Лімфатичні судини залежно від діаметру поділяють на дрібні, середні та великі, а залежно від будови стінки — на м'язові та безм'язові.

26. Серце. Загальний план будови стінки. Міокард. Морфофункціональна характеристика скоротливих та провідних кардіоміоцитів.

Серце - чатина судинної трубки, що перетворилася на порожнистий м’язовий орган, розділений на чотири камери з клапанами. Функція- забезпечення руху крові. Стінка складається з 3 оболонок: внутрішня - ендокард, середня - міокард та зовнішня - епікард. Зовні серце покрите перикардом – фіброзна сумка. Між перикардом і епікардом знаходиться невелика кількість рідини, яка відіграє роль мастила, що полегшує рухи серця.

***Міокард*, або серцевий м'яз,** середня оболонка серця. Він складається з поперечнопосмугованої серцевої м’язової тканини і

невеликих прошарків сполучної тканини. Серцевий мяз побудований з волокон, які анастомують між собою, утворюючи сітку. Мязові волокна міокарда утворені одно-або двоядерними мязовими клітинами, які розташовані ланцюжком і мають у розрізі прямокутну форму. Це скоротливі кардіоміоцити.

Скоротливі кардіоміоцити (довжина від 50 до 120 мкм, ширина – 15-20 мкм. забезпечують скорочення серця. Це клітини прямокутної форми, в цитоплазмі мають міофібрили, мітохондрії, саркоплазматичну сітку, комплекс Гольджі. Ядро розташоване в центрі клітини. Кардіоміоцити зєднуються за допомогою вставних дисків мають вигляд темних смужок) (.

Провідні кардіоміоцити генерують і проводять імпульси. Три типи провідних кардіоміоцитів:

1. *пейсмекерні (Р-клітини)* – водії ритму. Розташовані в синусно-передсердному вузлі. Це клітини невеликих розмірі, з невеликою кількістю міофібрил. Функція – генерують імпульси до скорочення.
2. *перехідні клітини* розташовані в передсердно-шлуночковому вузлі. Передають імпульси до клітин пучка Гіса.
3. *клітини пучка Гіса і його ніжок (волокон Пуркіньє)* – крупні клітини зі світлою цитоплазмою. Передають імпульси до скоротливих кардіоміоцитів.

Секреторни кардіоміоцити заходяться в стінці правового предсердя. Ці клітини мають добре розвинену гранулярну ендоплазматичну сітку, комплекс Гольджі, вни синтезують передсердний натрійуретичний фактор, який накопичується в кардіоміоцитах у вигляді гранул. Натрійуретичний фактор посилює виведення води і солей з організму.

Прошарки сполучної тканини з судинами і нервами.

27. Серце. Джерела розвитку. Гістогенез. Загальний план будови стінки. Ендокард.

Серце - чатина судинної трубки, що перетворилася на порожнистий м’язовий орган, розділений на чотири камери з клапанами. Функція- забезпечення руху крові. Стінка складається з 3 оболонок: внутрішня - ендокард, середня - міокард та зовнішня - епікард.

Серце розвивається з кількох ембріональних зачатків. З мезенхіми розвивається ендокард і судини. З вісцеральної мезодерми – міокард та епікард. Нервові вузли і нервові волокна серця мають джерелом розвитку нейроектодерму. Закладка серця відбувається в ембріона довжиною 1,5 мм на початку третього тижня розвитку. Диференціація гістологічних елементів серця, яка починається у зародковому періоді, завершується лише у 16-20 років.

Ендокард – внутрішня оболонка серця. Вистеляє з середини камери серця, укриває папілярні мязи, сухожильні нитки, а також утворює клапани серця. Він складається з 4-х шарів:

- Ендотелій (розташовний на товстій базальній мемьрані)
- Підендотеліальний шар (багатий на малодиференційовані клітини)
- Мязово-еластичний шар (утворений гладкими міоцитами, які переплітаються з еластичними волокнами)
- Зовнішній сполучнотканний шар (складається з сполучної тканини, яка містить товсті еластичні, колагенові та ретикулярні волокна, в ньому є судини).

Ендокард розвивається з мезенхіми і його будова нагадує будову судин. Живлення здійснюється переважно за рахунок крові з камер серця. Клапани серця побудовані як тонкі пластинки волокнистої сполучної тканини з невеликою кількістю клітин, укриті ендотелієм.

28. Поняття про імунну систему та її тканинні компоненти. Класифікація та характеристика імуноцитів та їх взаємодія в реакціях гуморального та клітинного імунітету.

Імунна система об'єднує органи і тканини, які забезпечують захист організму від генетично чужорідних клітин чи речовин, що поступили ззовні або утворились в організмі.
Органи імунної системи, які містять лімфатичну тканину, виконують функцію "охорони сталості внутрішнього середовища організму упродовж всього життя індивідууму".

Органи імунної системи виробляють імунокомпетентні клітини, в першу чергу лімфоцити, а також плазмоцити, включають їх в імунний процес, забезпечують розпізнавання і знищення клітин, які проникли в організм або утворились в ньому, та інших чужорідних речовин, що несуть на собі ознаки генетично чужої інформації. Генетичний контроль в організмі здійснюють функціонуючі разом популяції Т- і В-лімфоцитів, які за участю макрофагів забезпечують імунну відповідь в організмі.

Імунну систему, за сучасними уявленнями, складають всі органи, які приймають участь в утворенні клітин, що здійснюють захисні реакції організму, створюють ***імунітет*** – несприйняття до речовин, які мають чужорідні антигенні властивості.
Паренхіма імунних органів утворена лімфатичною тканиною, яка є морфофункціональним комплексом лімфоцитів, плазмоцитів, макрофагів та інших клітин, які знаходяться в петлях ретикулярною тканини.
До органів імунної системи належать:

- кістковий мозок, в якому лімфатична тканина тісно пов'язана з кровотворною,
- загруднинна залоза (тимус),

- лімфатичні вузли, селезінка,
- скупчення лімфатичної тканини в стінках порожнистих органів травної і дихальної систем (мигдалики, лімфатичні вузлики червоподібного відростка і клубової кишки, поодинокі лімфатичні вузлики).

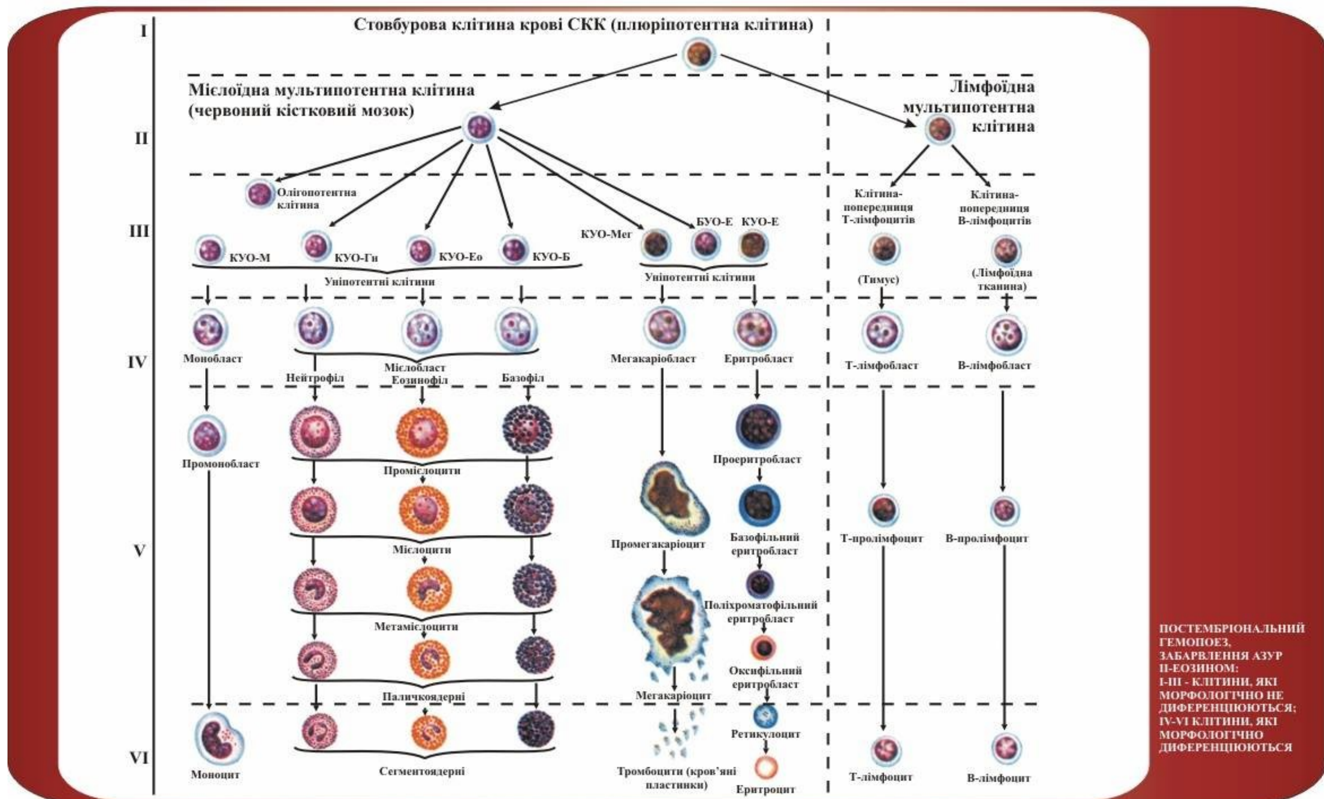
Ці органи нерідко називають органами імуногенезу.

Функція центральних органів системи імунного захисту повязана з утворенням усіх видів формнних елементів крові, забезпеченням умов для антигеннезалежного розмноження лімфоцитів.
У периферійних органах імуногенезу здійснюється елімінація (знищення) клітин крові, а також спеціалізація під впливом антигенів ефекторних клітин (Т-і В- лімфоцитів), які забезпечують імунітет- захист організму від генетично чужого матеріалу.
Иммунокомпетентні клітини - імуноцити:
Т-лімфоцити **(55-60%):**
1. Т-кіллери - лімфоцити які руйнують чужорідні клітки (пухлини, трансплантанти) без участі антитіл і комплемнета.
2. Т-хелпери – взаємодіють з В-лімфоцитами, стимулюють їхню проліферацію і трансформацію в плазматичні клітки які утворять антитіла.
3. Т-супресори гнітять проліферацію В-лімфоцитів і продукцію антитіл. Сприяють розвитку імунологічної толерантності.
4. Т-ефектори - клітки які відповідають за клітинні реакції імунітету. Відторгненню трансплантанта, протипухлинний противірусний імунітет.
5. Т-ампіліфери - клітини підсилювачі ф-ції Т-ефекторів і ін.
6. Т-лімфоцити пам'яті - зберігають інформацію про антиген і передають її іншим кліткам.
В-лімфоцити (25-30%)- дозрівають у кістковому мозку людини.
Виділяють:
1. B_1-Т незалежні беруть участь в утворенні антитіл без взаємодії з Т-лімфоцитами.
2. B_2-Т залежні перетворюються в плазматичні клітки за допомогою Т-хелперов.
3. B_3-кіллеры - руйнують клітини-мішені без комплементу, але за допомогою антитіл.
4. B_4-супресоры - гнітять проліферацію Т-лімфоцитов.
5. B_5-лімфоцити пам'яті.
Нульові клітини (10-20%) виконують ф-ції контролю регуляції інших імуноцитів. Вони викликають руйнування кліток без участі антитіл.

Гуморальний імунітет	***Клітинний імунітет***
Бактерії (та інші екзогенні патогени) В-лімфоцит БТБ	Уражена вірусом або злоякісна клітина БТБ
Утворюються плазмоцити та В-пам'яті	Утворюються активавані т-кіллери та Т-пам'яті

Продукують антитіла, які знешкоджують патоген	Знищення ураженої клітини

29. Гемопоез. Поняття про стовбурові та напівстовбурові клітини кровотворної тканини. Сучасна схема кровотворення.



Гемопоез (кровотворення) – це утворення форменних елементів крові.

Утворення і розвиток еритроцитів (еритроцитопоез), тромбоцитів (тромбоцитопоез), гранулоцитів (гранулоцитопоез), моноцитів (моноцитопоез) відбувається в гемопоетичній тканині червоного кісткового мозку (мієлоїдна тканина). Цей процес має назву ***мієлопоез.***

Утворення та розвиток лімфоцитів і плазмоцитів відбуваються в кровотворній тканині, розташованій у селезінці, тимусі та лімфатичних вузлах (лімфоїдна тканина). Тому процес утворення цих клітин має назву ***лімфопоез.***

Загальновизнаною є унітарна теорія кровотворення, згідно з якою всі зрілі формені елементи крові є похідними однієї загальної клітини — родоначальниці, яка здобула назву стовбурової кровотворної клітини.

Стовбурова клітина має округлу чи овальну форму, діаметром близько 8 мкм, ядерно-цитоплазматична рівновага зсунута в бік ядра. Ядро діаметром близько 5 мкм, овальної чи округлої форми, з щільними скупченнями хроматину під ядерною мембраною (маргінальний шар). Цитоплазма має вигляд тонкого обідка, містить

багато поодиноких рибосом, невелику кількість мітохондрій, гранулярну ендоплазматичну сітку.

Головними ознаками стовбурової кровотворної клітини є такі:

— поліпотентність, тобто здатність до диференціації у напрямку всіх видів формених елементів;

— здатність до самопідтримки протягом часу, близького до терміну існування організму людини;

— кількість мітозів, які може здійснити одна клітина, може перевищувати 100;

— стовбурова клітина у фізіологічних умовах ділиться дуже рідко, перебуваючи в G0-періоді клітинного циклу, незважаючи на високу здатність до проліферації;

— під дією несприятливих факторів (іонізуюче випромінювання, НВЧ-поле тощо) вона може дуже швидко розпочати поділ;

— стовбурові кровотворні клітини перебувають у стані постійної та інтенсивної репопуляції, тобто мігрують із одних кровотворних органів в інші.

Відповідно до сучасних уявлень ***про кровотворення***, в усіх гістогенетичних рядах, які закінчуються утворенням зрілих формених елементів крові, виділяють такі класи клітин:

I клас — поліпотентні клітини-попередники, представлені стовбуровими кровотворними клітинами;

II клас — частково детерміновані клітини-попередники — напівстовбурові кровотворні клітини, потенція яких частково обмежена щодо подальшої їх диференціації, тобто з них можуть розвиватися не всі види формених елементів;

III клас — уніполярні клітини-попередники, здатні розвиватися тільки в одному напрямку під впливом певного виду гемопоетинів;

IV клас — морфологічно ідентифіковані проліферуючі клітини-попередники;

V клас — дозріваючі клітини, які втрачають здатність до мітотичного ділення;

VI — зрілі клітини, здатні до виходу в кров.

30. Червоний та жовтий кістковий мозок. Будова та функції. Характеристика постембріонального кровотворення у червоному кістковому мозку. Взаємодія стромальних та гемопоетичних елементів.

Функції:

- Утворення всіх форменних елементів крові з СКК
- Дозрівання клітин мієлоїдного ряду: еритроцитів, тромбоцитів, гранулоцитів, моноцитів
- Антигензалежне дохрівання В-лімфоцитів
- Утворення попередників Т-лімфоцитів

Червоний кістковий мозок розташовується в епіфізах трубчастих кісток і в губчастій речовині плоских кісток. Це паренхіматозний орган. Груба строма представлена кістковою тканиною, а ніжна - ретикулярною. Гемопоетичні клітини (стовбурові, напівстовбурові і наступні стадії їхнього розвитку) розташовуються у вигляді острівців гемопоезу. Має багато кровоносних судин, зокрема капіляри синусоїдного типу, через стінку яких зрілі форменні елементи потрапляють у кров. За нормальних умов незрілі формені елементи не можуть проникнути через судинну стінку червоного кісткового мозку.
Кісткова тканина виконує захисну функцію для кісткового мозку, а крім того-разом з ретикулярною тканиною, макрофагами, жировими клітинами створює мікрооточення для форменних елементів крові, що розвиваються.
Для гемопоетичних клітин характерне формування острівців гемопоезу. Процеси проліферації та дозрівання клітин найінтенсивніший поблизу ендосту. Червоний кістковий мозок добре васкуляризований, наявність в ньому гемокапілярів пористого типу (синусоїдів) забезпечує можливість виходу зрілих клітин крові у кровообіг.
Червоний кістковий мозок починає розвиватися на 2-му місяці ембріогенезу в ключиці зародка. На 5-7- му місяці ембріонального розвитку стає основним кровотворним органом. У 12-18 років червоний кістковий мозок у діафізах трубчастих кісток заміщується на ***жовтий кістковий мозок***. До складу останнього включені численні адипоцити. У нормі жовтий кісковий мозок не виконує функцій гемопоезу, однак за умови значної крововтрати у ньому можуть зявлятися центри мієлоїдного кровотворення.

У старечому віці червоний та жовтий кістковий мозок набувають драглистої консистенції і перетворюються на желатиновий кістковий мозок.
Для мієлоїдній і всіх різновидів лімфоїдної тканини характерна наявність **стромальних ретикулярних і гемопоетичних елементів**, що утворюють єдине функціональне ціле.

У тимусі є складна строма, представлена як сполучнотканинними, так і ретікулоепітеліальними клітинами. Епітеліальні клітини секретують особливі речовини - тимозин, що впливають на диференціювання з СКК Т-лімфоцитів. У лімфатичних вузлах і селезінці спеціалізовані ретикулярні клітини створюють мікрооточення, необхідне для проліферації і дифференцировки в спеціальних Т- і В-зонах Т- і В-лімфоцитів і плазмоцитів. СКК є поліпотентними попередниками всіх клітин крові.

31. Органи кровотворення та імунного захисту. Вилочкова залоза. Будова та функціональне значення. Характеристика постембріонального кровотворення у тимусі. Поняття про вікову та акцидентальну інволюцію вилочкової залози.

Всі органи кровотворення – паренхіматозні. Вони мають строму і паренхіму. В органах кровотворення розрізняють грубу і ніжну строму. Груба строма утворена сполучною або кістковою тканиною. Ніжна строма утворена ретикулярною тканиною (крім тимуса).

Строма утворює каркас органів і створює мікрооточення для форменних елементів крові, що розвиваються.

Органи кровотворення поділяються на *центральні* і *периферичні*.

Центральні органи кровотворення та імунного захисту					
Органи	Червоний кістковий мозок			Тимус (вилочкова залоза)	
Структурні елементи	строма		паренхіма	строма	паренхіма
	Кісткова тканина	Ретикулярна тканина	Клітини гемоцитопоезу	епітоліоретикулоцити	Клітини NK- і Т-лімфопоезу
Функція	Забезпечення мікрооточення для дозріваючих формених елементів крові		Утворення форменних елементів крові	Забезпечення мікрооточення для дозрівання Т-лімфоцитів і NK-клітин	Антигеннезалежна диференціація Т – лімфоцитів, їх селекція та елімінація

До периферичних органів кровотворення та імунного захисту належать лімфатичні вузли, гемолімфатичні вузли, селезінка та лімфоїдна тканина слизових оболонок.

Вилочкова залоза (тимус) – центральний орган імунного захисту, в ньому відбувається розмноження і антигеннезалежне дозрівання Т-лімфоцитів, а також синтез біологгічно активних речовин (тимозин, тималін, тимопоетин).

Функції:

- Антигензалежна проліферація та диференціація Т-лімфоцитів
- Секреція тимуліну, тимозину, тимопоетину, інших регуляторних пептидів
- Секреція інсуліноподібного фактору, кальцитоніноподібного фактору росту

Тимус розміщений за грудиною. Форма – полігональна. Це паренхіматозний орган. Покритий капсулою, від якої всередину відходять сполучнотканинні перегородки і розділяють його на

часточки. Сполучна тканина капсули тимуса відмежована від його перенхіми базальною мембраною пористого типу, яка в місцях вростання кровоносних судін формує характерні канали. Часточка – це структурно-функціональна одиниця тимуса. Основою часточки є каркас з так званих епітеліоретикулоцитів – особливих епітеліальних клітин зірчастої форми, які контактують своїми відростками, утворюючи сітку.

Проміжки між епітеліоретикулоцитами заповнені переважно Т – лімфоцитами, меньше – макрофагами.

Центральна ділянка часточки, яка забарвлюється світліше – мозкова речовина, темніше – кіркова речовина.

У кірковій речовині часточки тимуса компактно розміщені малі й середні лімфоцити в оточенні макрофагів і епітеліоретикулоцитів, а також Т – лімфобласти.

Мозкова речовина утворена диференційованими Т-лімфоцитами, які на своїй мембрані експресують рецептори CD4 (гелпери) або CD8 (кілери/супресори), а також рецептори Т – клітин (TCR).

Лімфоцити мозкової речовини потрапляють у кровоплин по венулах і виносних лімфатичних судинах.

Характерною морфологічною ознакою тимусу є наявність тілець Гассаля. Вони утворюються у разі дегенерації і взаємного нашарування зірчастих епітеліоретикулоцитів мозкової речовини.

Максимального розвитку тимус досягає в ранньому дитячому віці. Потім починається ***вікова інволюція тимуса*** (заміщення паренхіми тимуса жировою і сполучною тканиною). Чотири фази: Швидка (до 10-річного віку), повільну (з 10 до 25 років), прискорену 9від 25 до 40 років) і сповільнену (після 40 років).

Може розвиватися ***акцидентальна інволюція тимус***а – після голодування, травм, важких інфекцій. Після чого відбувається гибель Т-лімфоцитів у тимусі під дією кортикостероїдів, а також збільшення кількості розмірів тілець Гассаля. Акцидентальна інволюція тимуса є морфологічним проявом захисних реакцій організму.

Кровотворення в тимусі. Закладка тимуса відбувається наприкінці 1-го місяця ембріонального періоду, на 7–8-му тижні епітелій тимуса починає заселятися стовбуровими клітинами крові, які диференціюються в лімфоцити тимуса. Збільшуючись кількісно, вони дають початок Т-лімфоцитам, які заселяють Т- зони периферійних органів кровотворення.

32. Селезінка. Будова та функціональне значення. Особливості ембріонального та постембріонального кровотворення у селезінці. Т- та В-зони.

Селезінка – паренхіматозний орган, непарний орган, розміщений в черевній порожнині, має довгасту форму.

Функції:

- Антигензалежне розмноження Т-і В-лімфоцитів
- Елімінація старих і пошкодження еритроцитів і тромбоцитів
- Депо крові і заліза
- Універсальний орган кровотворення в ембріональному періоді
- Синтез біологічноактивних речовин (спленін).

Покрита капсулою, від якої відходять перегородки (трабекули). Капсула і трабекули складаються зі сполучної тканини і містять велику кількість гладком'язових клітин. Паренхіма (форменні елементи крові) складається з білої та червоної пульпи. Строма: груба строма (капсула, трабекули), ніжна строма (ретикулярна тканина).

Біла пульпа утворена лімфатичними вузликами та периартеріальними лімфоїдними піхвами. Вузлики – це скупчення Т-і В-лімфоцитів, плазмоцитів, макрофагів. Лімфатичний вузлик у селезінці має 4 зони:

1. *Периартеріальна зона* – скупчення Т-лімфоцитівнавколо центральної артерії
2. *Реактивний центр* (центр розмноження)- тут відбувається розмноження В-лімфацитів
3. *Мантійна зона* складається переважно з В-лімфоцитів і невеликої кількості Т-лімфоцитів
4. *Крайова зона* – утворена Т-і В – лімфоцитами

Червона пульпа (тяжі Більрота та венозні синуси) складає близько 80% маси селезінки. Між ретикулярними клітинами знаходяться форменні елементи крові та макрофаги. Макрофаги селезінки здатні впізнавати і руйнувати старі та пошкоджені еритроцити і тромбоцити.

У ворота селезінки входить селезінкова артерія; вона розгалужена й утворює трабекулярні артерії. Останні покидають трабекули і перетворюються на пульпарні артерії. Від пульпарних артерій у вузлики входять центральні артерії. Коли центральні артерії виходять з вузликів, вони розгалужуються і утворюють китичкові артеріоли. Ці артеріоли закінчуються китичковими капілярами. Еліпсоїдні капіляри зєднуються з веносними синусами (закритий кровообіг). Частина капілярів відкривається безпосередньо в черрвону пульпу (відкритий кровообіг). Далі кров надходить у венозні синуси---пульпарні вени---трабекулярні вени---селезінкову вену.

Закладка селезінки здійснюється на початку другого місяця ембріогенезу у вигляді пронизаних судинами скупчень клітин мезенхіми у дорсальній брижі. У мезенхімі формується ретикулярна тканина, останню заселяють стовбурові клітини крові.

На 3-му місяці у селезінці диференціюється періартеріальна тимусозалежна зона; на 5-му – формуються реактивні центри і крайові зони вузликів; на 6-му – можна розрізнити червону пульпу. З 3-го до 5-го – наростають явища мієлоїдного гемопоезу, вона виконує

функції універсального кровотворного органа. Починаючи з 6-го місяця і до народження дитини прояви мієлоїдного кровотворення згасають, їх витісняють процеси лімфоцитопоезу.
Кровотворення у селезінці. Селезінка закладається наприкінці 1-го місяця ембріонального розвитку. Із стовбурових клітин, які потрапляють до неї, відбувається екстраваскулярне утворення всіх видів формених елементів, тобто селезінка в ембріональному періоді є універсальним кровотворним органом. Утворення еритроцитів і гранулоцитів у селезінці досягає максимуму на 5-му місяці ембріонального розвитку, після чого в ній починає переважати лімфоцитопоез.

33. Лімфатичні вузли. Будова та функціональне значення Т- та В-зон лімфатичних вузлів.

Імунітет – це спосіб захисту організму від генетично чужерідних факторів (антигенів)-вірусів, бактерій, паразитів, токсинів, трансплантованих тканин, генетично змінених власних клітин (в тому числі злоякісних).

Лімфатичні вузли – це паренхіматозні органи, мають бобоподібну форму.

Функції:

- антигензалежне розмноження Т-і В- лімфоцитів;
- очищення лімфи від чужерідних частинок.

Лімфатичний вузол – строма і перенхіма. Паренхіма: киркова і мозкова речовина. Строма: груба строма (капсули, трабекули), ніжна строма (ретикулярна сполучна тканина, макрофаги, дендритні клітини (у В-зонах), інтердинтуючи клітини (у Т-зонах)).
Лімфатичний вузол зовні покритий капсулою, від якої відходять перегородки (трабекули). Капсула і трабекули складаються зі сполучної тканини і містять велику кількість гладком'язових клітин.
У лімфатичному вузлі розрізняють кіркову і мозкову речовину.
Кіркова речовина складається з периферичної та глибокої частин.
Периферічна частина містить лімфоїдні вузлики та лімфоїдну тканину між ними (кіркове плато). Вузлики складаються зі скупчення В-лімфоцитів, макрофагів, дендритних клітин. Зовні вузлики покриті ретикулоендотеліальними клітинами, між якими знаходяться берегові макрофаги. За умов антигенної стимуляції у вузликах виникають світлі реактивні) центри. Тут відбувається антигензалежне розмноження В-лімфоцитів. Глибока частина називається *паракортикальною зоною.* Ця зона утворена скупченням Т-лімфоцитів та інтердигітатних клітин. Останні є різновидом макрофагів, вони стимулюють розмноження Т-лімфоцитів.
Мозкова речовина складається з мозкових тяжів, які утворені скупченням В-лімфоцитів, плазматичних клітин і макрофагів.
Лімфа циркулює в лімфатичних вузлаз по *синусах.* Під капсулою розташовується *крайовий (підкапсульний) син*ус, куди надходить

лімфа з приносних лімфатичних судин. Потім лімфа прямує у *кіркові синуси*, розташовані між вузликами і трабекулами кіркової речовини, а з них – у *мозкові синуси* (між трабекулами і мозковими тяжами).   У ділянці воріт лімфатичного вузла розташований *ворітний синус*, де збирається лімфа, а потім виходить з вузла по виносних лімфатичних судинах.
Кровотворення в лімфатичних вузлах. Перші лімфатичні вузли закладаються на 7–8-му тижні ембріогенезу, а основна їх маса розвивається на 9–10-му тижні. Водночас відбувається проникнення в лімфатичні вузли стовбурових кровотворних клітин, з яких на ранніх етапах розвитку диференціюються еритроцити, гранулоцити, мегакаріоцити. Перші лімфоцити з'являються протягом 8–15-го тижнів. Починаючи з 16-го тижня, в лімфатичні вузли масово надходять попередники Т- і В- лімфоцитів, що пригнічує диференціацію інших формених елементів крові.
Із клітин-попередників диференціюються лімфобласти (великі лімфоцити), середні і малі лімфоцити. Диференціація Т- і В-лімфоцитів відбувається у Т- і В-залежних зонах лімфатичних вузлів.

34. Ендокринна система. Класифікація ендокринних залоз. Поняття про клітини-мішені та рецептори до гормонів

Ендокринни система є однією з найважливіших систем в організмі людини, яка разом з нервовою системою забезпечує нейроендокринну регуляцію роботи органів, включає низку залоз та окремих клітин організму, спільною і визначальною рисою яких є здатність продукувати гормони.
Усі ендокринні залози мають низку спільних рис будови. У їх складі відсутні вивідні протоки. Мають добре розвинуту судинну сітку, особливо мікроциркулярне русло. Клітини ендокринних органів утворюють характерні скупчення у вигляді фолікулів (мішечків) або трабекул (перекладок).

Функції:

Разом з нервовою системою здійснює регуляцію і координацію всіх органів і систем організму.

Класифікація:

Центральні: гіпоталамус, гіпофіз, епіфіз
Перефірійні: щитовидна залоза, прищитовидна залоза, наднирники,
Змішані: підшлункова залоза, тимус, плацента, нирки, статеві залози
Поодинокі гормонпродукуючи клітини
Органи ендокринної системи виділяють у кров гормони. Гормони мають специфічний вплив на клітини – мішені, вони зв'язуються з рецепторами, які знаходяться на ***клітинах-мішенях***.
Клітини – мішені – клітини, що мають високоспецифічні рецептори до відповідного гормону (стереохімічна відповідь = "ключ-замок").

Окрім власне ендокринної секреції, у разі якої гормони виділяються у кров або лімфу, існує ще паракринна секреція, коли гормон зв'язується з клітинами – мішенями, безпосередньо прилеглими до ендокриноцита, а також автокринна секреція, у разі якої гормон, що виділяється в одній ділянці клітини, зв'язується з рецепторами в іншій ділянці.
Молекула гормона, яка циркулює з током крові або лімфи, "знаходить" свій рецептор на поверхні плазмолеми, у цитоплазмі або ядрі тієї чи іншої клітини-мішені. Зв'язування гормона з рецептором спричиняє конформаційні (об'ємно-просторові) зміни молекули рецептора, що , в свою чергу, впливає на ферментні системи клітини, зокрема на аденілатциклазну систему.
Вплив того чи іншого гормона на клітину-мішень призводить до посилення продукування нею активних хімічних речовин.

35. Класифікація ендокринних залоз. Характеристика поодиноких гормонпродукуючих клітин.

Ендокринна система – це система органів та пооиноких клітин, які виробляють гормони в кров чи лімфу (у внутрішне середовище організму).
Залози внутрішньої секреції, або ***ендокринні залози***, це спеціалізовані органи, які виробляють і виділяють у внутрішнє середовище організму біологічно активні речовини, які є специфічними регуляторами функції різних органів і систем, що впливають на розвиток і ріст організму. Ці речовини одержали назву *гормонів.*

Залозами внутрішньої секреції є

- гіпоталамус
- гіпофіз
- шишкоподібне тіло (епіфіз)
- тимус
- щитоподібна і прищитоподібна залози
- надниркові залози
- статеві залози
- острівці ланерганса підшлункової залози
- *поодинокі ендокринні клітини*

Головною ознакою ендокринних залоз є відсутність у них *вивідних проток*. Це головна їх відмінність від залоз зовнішньої секреції.
Друга особливість залоз внутрішньої секреції полягає в тому, що вони мають надзвичайно густу сітку кровоносних судин. Це пов'язано як з їх високою функціональною активністю, так і з тим, що гормони, які вони виробляють, виводяться переважно у кровоносне русло.

Класифікація:

Центральні: гіпоталамус, гіпофіз, епіфіз
Перефірійні: щитовидна залоза, прищитовидна залоза, наднирники,
Змішані: підшлункова залоза, тимус, плацента, нирки, статеві залози
Поодинокі гормонпродукуючи клітини

Класифікація ендокринних залоз за походженням:

1. Залози ентодермального походження:

а) похідні епітелію глотки і зябрових карманів зародка (брахіогенна група): щитоподібна залоза, прищитоподібні залози і загруднинна залоза;
б) похідні епітелію кишкової трубки: острівці підшлункової залози.

1. Залози мезодермального походження: кіркова речовина наднирковых залоз – інтерреналова система і статеві залози.
2. Залози ектодермального походження:

а) похідні проміжного мозку (неврогенна група): задня частка гіпофіза (нейрогіпофіз), эпіфіз;
б) похідні епітелію кишені Ратке: передня частка гіпофіза (аденогіпофіз);
в) похідні симпатичного відділу вегетативної нервової системи: мозкова речовина наднирковых залоз і параганглії (хромаффінні тіла).

Поодинокі гормонопродукуючи клітини

1. ***нервового походження*** (APUD (ПОДПА) – система (парафолікулярні клітини ШКК та дихальних шляхів):
   - виробляють нейроаміни і білкові гормони
   - декарбоксилюють амінокислоти
   - регулюються нервовою системою
   - не регулюють гормони гіпофізу
2. ***ненервового походження*** (яєчко, яєчники, міокард)
   - виробляють стероїдні гормони
   - не декарбоксилюють амінокислоти
   - регулюються тропними гормонами гіпофізу

36.Гіпоталамус. Нейросекреторні ядра гіпоталамуса, особливості будови та функції нейросекреторних клітин. Гіпоталамо-аденогіпофізарна та гіпоталамо-нейрогіпофізарна системи.

Гіпоталамус – вищий центр ендокринної і нервової регуляції. Він об'єднує нервову і гормональну регуляції всіх вісцеральних

функцій організму. Має три відділи (передній, середній, задній). У ньому знаходиться близько 30 пар ядер.

Передній гімоталамус *містить дві пари ядер, що виконують ендокринну функцію:* супраоптичні і паравентрикулярні. Ці ядра складаються з крупних нейросекреторних клітин.
Нейросекреторні клітини, що утворюють ці ядра, мають переважно мультиполярну форму, і їх потовщені відростки часто містять значну кількість нейросекреторного матеріалу. Нейросекреторні клітини мають притаманну нейроцитам будову і відрізняються від останніх тільки більшими розмірами. Вони здатні до проведення специфічних імпульсів і одночасно мають характерні для залозистих клітин властивості.

Клітини супраоптичних ядер виробляють гормон вазопресин (антидіуретичний гормон). Вазопресин підвищує артеріальний тиск і збільшує всмоктування води (ресорбцію) в нирках, у звязку з чим зменшує кількість сечі.

Клітини перевентрикулярних ядер синтезують гормон окситоцин. Окситоцин стимулює скорочення гладеньких міоцитів матки і міоепітеліоцитів молочної залози.

Середній гіпоталамус містить аркуатне, дорсомедіальне, вентромедіальне, супрахізматичне ядра і преоптичну зону. Нейросекреторні клітини середнього гіпоталамусу синтезують дві групи біологічно активних речовин (ліберини і статини), які регулюють діяльність аденогіпофіза: ліберини – стимулюють, статини – пригнічують синтез і виведення гормонів гіпофізу.

Задній гіпоталамус забезпечує нервову регуляцію, гормони не виробляє.

Діяльність *гіпоталамоаденогіпофізарної системи* пов’язана з утворенням у гіпоталамусі *гіпофізотропних гормонів (релізінг-гормонів)*, які належать до олігопептидів і продукуються ядрами середньої частини гіпоталамуса (головним чином, дорзомедіальним і вентромедіальним).

Релізінг-гормони потрапляють у кровоносне русло портальної системи гіпофіза і регулюють виділення горомонів аденогіпофізом. У залежності від *функціональних ефектів* (*активація* або *пригнічення* функції аденогіпофізу) їх підрозділяють на дві групи: *ліберини і статини*.

Основним структурним елементом гіпоталамонейрогіпофізарної системи є *супраоптичне* і *паравентрикулярне* ядра гіпоталамусу, які у відповідь на надходження інформації від рецепторів, що контролюють показники гомеостазу (осмотичний тиск, обсяг циркулюючої крові, артеріальний тиск), і від вищих нервових центрів продукують *вазопресин* і *окситоцин*. Ці гормони *по аксонах нейроендокринних клітин* потрапляють в *нейрогіпофіз,* відкіля надходять *у кров* через *акс-вазальні синапси* (*нейрогемічна система*).

37. Гіпофіз. Розвиток, будова, кровопостачання, гістофізіологія. Зв'язок гіпофіза з гіпоталамусом.

Розвиток починається на 4-5 тижні ембріогенезу з двох зачатків:

1. епітеліальний (ектодермальний) – з епітелію, що вистеляє стомодеум, утворюється виріст – гіпофізарена кишеня Ратке. Він росте у напрямку до проміжного пухиря майбутнього головного мозку. З цієї закладки розвивається аденогіпофіз.
2. Нейральний – з дна лійки третього шлуночка (проміжного пухиря) утворюється випинання, яке росте у напрямку до ектодермальної закладки. З нейральної закладки розвивається нейрогіпофіз.

Гіпофіз – центральний ендокринний орган, функція якого полягає у регуляції діяльності периферічних ланок ендокринної системи, а також у здійсненні безпосереднього впливу на низку клітин організму неендокринної системи.

Це орган кулястої форми, розміром з горошину, розміщений біля основи середнього мозку.

Гіпофіз складається *з 4 часток*: передньої, середньої, задньої і туберальної.

Передня, середня і туберальна утворюють *аденогіпофіз*, а задня – *нейрогіпофіз.*

Передня (дистальна) частка містить дві групи клітин: хромофільні і хромофобні. Вони утворюють трабекули.

Хромофільні клітини містять у цитоплазмі гранули, які інтенсивно зв'язують гістологічні барвники. (40% клітинної маси). Два різновиди: базофільні та ацидофільні.

Хромофобні (60%), у їхній цитоплазмі відсутні гранули.

Усі гормони дистальної частки є білками за своєю хімічною природою.

Для синтезу і виведення за межі клітин біологічно активних речовин у цитоплазмі ендокриноцитів гіпофіза добре розвинуті гранулярна ендоплазматична сітка та елементи комплексу Гольджі.

Хромофобні ендокриноцити дистальної частки гіпофіза являють собою досить гетерогенну популяцію клітин. До хромофобів належать також фолікулярно-зірчасті клітини.

Передня частка гіпофіза повязана з гіпоталамусом кровоносними сосудами. Воронка з’єднує гіпофіз з гіпоталамусом.

Функції, які виконує гіпофіз, обумовлюють особливості його кровопостачання.

- Нижні гіпофізарні артерії відходять від внутрішніх сонних артерій.
- Верхні – від судин артеріального кола.

Верхні гіпофізарні артерії направляються до сірого бугра і воронки, де анастомозуються між собою і розпадаються на капіляри, проникаючі в тканину (первинна гемокапілярна мережа), на них-то і

закінчуються розгалуження аксонів нейросекреторних клітин гіпоталамуса, утворюючи синапси.
Тут нейросекрет виділяється в кров. З довгих і коротких петель цієї мережі формуються воротні венули, які йдуть по бугорковій частині до передньої долі гіпофіза, де переходять у широкі синусоїдні капіляри, які утворюють вторинну гемокапілярну мережу, обліплюючи групи секреторних клітин.
Капіляри вторинної мережі, зливаючись, утворюють виносні вени, по яких кров (з гормонами передньої частки) виноситься з гіпофіза.
Задня частка гіпофіза кровозабезпечується переважно за рахунок нижніх гіпофізарних артерій. Між верхніми і нижніми гіпофізарними артеріями є довгі артеріальні анастомози.

38.Гіпофіз. Розвиток. Аденогіпофіз, його кровопостачання, зв'язок з гіпоталамусом, функціональне значення.

Передня, середня і туберальна частки гіпофізу утворюють *аденогіпофіз,* оскільки побудовані з клітин, які забезпечують синтез і виділення у кров біологічно активних речовин.
Передня (дистальна) частка містить дві групи клітин: хромофільні і хромофобні. Вони утворюють трабекули.
Хромофільні клітини містять у цитоплазмігранули, які інтенсивно звязують гістологічні барвники. (40% клітинної маси). Два різновиди: базофільні та ацидофільні.
Хромофобні (60%), у їхній цитоплазмі відсутні гранули.
Усі гормони дистальної частки єбілками за своєю хімічною природою.
Проміжна (середня) частка гіпофіза відмежована від дистальної прошарком пухкої сполучної тканини. Вона побудована з двої різновидів клітин: меланотропних (виділють у кров меланотропний гормон, що впливає на пігментний обмін) та літотропних (стимулюють обмін ліпідів в організмі) .
Туберальна частка аденогіпофіза розміщена між гіпофізарною ніжкою та медіальним підвищенням гіпоталамуса.
Аденогіпофіз звязаний з гіпоталамусом портальною (ворітною) судинною системою. Приносні гіпофізарні артерії розпадаються у медіальному підвищенні гіпоталамуса на первинну капілярну сітку. Капіляри зливаються у портальні вени, які йдуть уздовж гіпофізарної ніжки до аденогіпофіза, де розпадаються на вторинну капілярну сітку. В останній кров віддає ендокринацитам гіпофіза відповідні ліберини або статини і насичується гіпофізарними гормонами.
Гіпофіз починає розвиватися на 4-му тижні ембріогенезу з епіталіальних і нейтральних зачатків. Епітелій верхньоїї частини ротової ямки зародка формує гіпофізарну кишеню, яка поглиблюється у напрямку закладки головного мозку і дає початок структурам аденогіпофіза. Назустріч гіпофізарній кишені з боку проміжного пухиря зачатку головного мозку рухається виріс, який в

майбутньому перетворится у лійку третього шлуночка мозку. Нейроглія дистального кінця лійки, зростаючись, формує нейрогіпофіз, проксимальна частина лійки перетворюється у гіпфізарну ніжку. До моменту народження дитини диференціація гіпофізу в цілому завершується. У постнатальний період спостерігається фазність активації ендокриноцитів аденогіпофіза: у раньому постнатальному періоді активуються переважно соматотропні та тироропні клітини, у пубертатному- гонадотропні аденоцити.

39.Гіпофіз. Розвиток. Нейрогіпофіз, його кровопостачання, зв'язок з гіпоталамусом, функціональне значення.

Функції: регуляція діяльності периферійних ланок ендокринної системи, здійснення безпосереднього впливу на низку клітин організму неендокринної природи (лактоцити, меланоцити, адипоцити, хондроцити, сперматогонії тощо); депо для вазопресину і окситоцину.
Локалізація: біля основи середнього мозку, в гіпофізарній ямці турецького сідла основи черепа
Складається з 4 часток. Передня/дистальна + середня/проміжна + туберальна = аденогіпофіз, задня – нейрогіпофіз.
Задня – формує гіпофізарну ніжку, містить клітини епендимної глії – пітуїцити, які виконують опорну та трофічну функції. У цій частці нагромаджуються та виводяться у кров окситоцин і вазопресин, які синтезуються в передньому гіпоталамусі. Вони накопичуються в розширеннях аксонів нейросекреторних клітин (тільцях Герінга).
Дистальна – 2 групи клітин: хромофільні та хромофобні. Хромофільні – містять гранули, які добре забарвлюються – 40% клітин дистальної частки. Хромофобні – гранули відсутні, їхня цитоплазма забарвлюється слабо – 60 %.
Хромофільні – 2 різновиди: базофільні та ацидофільні.
Базофільні – гранули забарвлюються основними барвниками (на препараті – гранули фіолетового кольору). Види: гонадотропні (лютропін - синтез прогестерону, тестостерону, фолітропін – стимулює дозрівання фолікулів, синтез естрогену, сперматогенез), тиротропні (тиротропний гормон), кортикотропні (АКТГ).
Ацидофільні – містять великі щільні гранули, які фарбуються кислими барвниками (на препараті – гранули червоного кольору). Види: лактотропні (пролактин) та соматотропні (СТГ).
Хромофобні – малодиференційовані камбіальні клітини, які є резервом для заміщення ендокриноцитів. Утворені клітинами, які вступили у стадію диференціації, однак не встигли нагромадити спеціальні гормонвмісні гранули.
Середня/проміжна – відмежована від дистальної прошарком пухкої сполучної тканини. Складається з 2-х видів клітин: меланотропоцитів

– меланотропний гормон (пігментний обмін) та ліпотропоцитів – ліпотропний гормон (обмін ліпідів).
Туберальна - розміщена між гіпофізарною ніжкою та медіальним підвищенням гіпоталамуса. Утворена тяжами епітеліоцитів кубічної форми з помірно базофільною цитоплазмою. Функція клітин не з'ясована.
Розвиток. Починається на 4-5 тижні ембріогенезу з 2-х зачатків:
1) Епітеліальний (ектодермальний) – з епітелію. Що вистеляє стомодеум, утворюється виріст – гіпофізарна кишеня Ратке. Він росте у напрямку до проміжного пухиря майбутнього головного мозку. З цієї закладки розвивається аденогіпофіз.
2) Нейральний – з дна лійки третього шлуночка (проміжного пухиря) утворюється випинання, яке росте у напрямку до ектодермальної закладки. З нейральної закладки розвивається нейрогіпофіз.
Кишеня Ратке відшнуровується від епітелію ротової порожнини і перетворюється на пухирець, який охоплює лійку третього шлуночка спереду і з боків. Диференціація клітин починається тільки після того, як 2 зачатки починають контактувати (ембріональна індукція). Гіпофізарна щілина, яка залишається від порожнини кишені Ратке, в гіпофізі людини заростає, а у багатьох тварин залишається

40.Епіфіз. Джерела розвитку. Будова. Секреторні функції.

Функції: забезпечує регуляцію фотоперіодичності роботи органів – циркадних ритмів (коливання активності клітин вдень і в ночі), регуляцію діяльності статевої системи. Механізм реагування епіфіза на зміни освітленості пов'язаний із сприйняттям ним подразнень від сітківки ока по симпатичних нервових стовбурах.
Локалізація: біля основи проміжного мозку, в дорсальній частині даху третього шлуночка.
Будова: зовні – сполучнотканинна капсула, від якої всередину органа відходять перегородки, що ділять його на часточки. Часточки складаються з нейросекреторних клітин (пінеалоцитів) і гліоцитів (астроцитарна нейроглія). Гліоцити виконують опорну, захисну, трофічну функцію.
Пінеалоцити – це крупні клітини з відростками. У їхній цитоплазмі розвинена грЕПС і глЕПС, АГ, лізосоми і МТХ. Основні гормони, які виробляє епіфіз, - серотонін і мелатонін. Синтез мелатоніну здійснюється в темний час доби. Мелатонін пригнічує продукцію гонадоліберину в гіпоталамусі і таким чином попереджає передчасне статеве дозрівання. Серотонін виробляється вдень. Нестача серотоніну призводить до депресії, а його надлишок – до ейфорії.
Розвиток: починає формуватися на 5 тижні ембріогенезу з нейроектодерми у вигляді виросту (кишені) в ділянці майбутнього даху третього шлуночка. Після народження епіфіз втрачає аферентні й еферентні зв'язки з мозком. Максимального розвитку досягає на 7

році життя, після цього вікова інволюція. Частина пінеалоцитів атрофується, строма розростається, нагромаджуються кулястої форми нашарування карбонатних і фосфатних солей – мозковий пісок.

41.Щитовидна залоза. Розвиток, будова, гістофізіологія, функціональне значення. Вікові зміни.

Паренхіматозний орган. Зовні покрита капсулою, від якої відходять сполучнотканинні перегородки і розділяють залозу на часточки. Часточки складаються з фолікулів. Фолікул – пухирець, стінка якого утворена одним шаром клітин – тироцитів. Середині фолікулів знаходиться колоїд, він складається з білка тироглобуліну.
Тироцити – це клітини кубічної форми, в цитоплазмі мають розвинену ЕПС, АГ, лізосоми, МТХ. При гіперфункції клітини набувають циліндричної форми, а при гіпофункції – плоскої.
Фази секреції:
1) поглинання з крові йоду, амінокислот, необхідних для синтезу тироглобуліну.
2) синтез тироглобуліну в канальцях ЕПС і АГ
3) йодування тироглобуліну (приєднання атомів йоду) і накопичення в просвіті фолікула.
4) виведення гормона з фолікула в кров. При потребі організму в тироксині частинки колоїду фагоцитуються тироцитами, в їхніх лізосомах колоїд розщеплюється і гормони – T_3, T_4, які при цьому утворюються, виводяться у кров.
Функції гормонів: прискорення обмінних процесів (прискорення обміну білків, жирів і вуглеводів), збільшення ЧСС
Парафолікулярні клітини(кальцитоніноцити) , С-клітини – це крупні клітини, які розташовуються між тироцитами і базальною мембраною, в цитоплазмі мають розвинену ЕПС, АГ. Вони синтезують гормон кальцитонін, який зменшує рівень кальцію в крові шляхом накопичення кальцію в кістковій тканині
Розвиток: закладка здійснюється на 4 тижні ембріоегенезу у вигляді виросту епітелію стінки глотки між 1 і 2 парою глоткових (зябрових) кишень. Ріст епітеліального тяжа супроводжується роздвоєнням на рівні 3-4-ї пари глоткових (зябрових) кишень, даючи початок часткам щитоподібної залози. Ранні етапи ембріогенезу – трабекулярна (тяжиста) будова, нагромадження колоїду всередині трабекул – перетворення трабекул у фолікули. Кальцитоніноцити розвиваються із клітин нервового гребеня, які мігрують в ультимобранхіальні тільця та починають синтезувати кальцитонін.

42.Прищитовидна залоза. Розвиток, будова та функціональне значення. Вікові зміни.

Структурною і функціональною одиницею прищитовидної залози є трабекула (перекладка). Трабекули побудовані із скупчень клітин-паратироцитів, які з'єднуються між собою, утворюючи десмосомні контакти.
Паратироцити мають добре розвинуті гранулярну ендоплазматичну сітку, комплекс Гольджі, мітохондрії, у цитоплазмі нагромаджують секреторні гранули (200–400 нм). Залежно від функціонального стану паратироцитів цитоплазма їх може зафарбовуватися базофільно (це так звані головні клітини) або ацидофільно (ацидофільні паратироцити). Паратироцити виробляють гормон паратирин, який шляхом демінералізації кісток підвищує рівень кальцію в крові (стимулює діяльність остеокластів). Кальцитонін і паратирин — антагоністи, їх взаємодія забезпечує постійність рівня (гомеостаз) кальцію в крові. Механізм активації паратироцитів пов'язаний з присутністю на поверхні їх плазмолеми рецепторів, здатних безпосередньо сприймати вплив іонів кальцію.
Оксифільні клітини рівномірно розподілені в паренхімі залози або утворюють невеликі скупчення, містять великі мітохондрії, слабо виражений комплекс Гольджі і помірно розвинену гранулярну ендоплазматичну сітку. Функція оксифільних клітин невідома, їх число з віком збільшується.
Жирові клітини завжди присутні в залозі, з віком їх кількість збільшується.
Ембріогенез прищитовидних залоз здійснюється у зародку на п'ятому тижні ембріогенезу у вигляді виростів епітелію третьої-четвертої пар зяберних кишень. Поступово ці вирости відшнуровуються, і кожен з них перетворюється у самостійну прищитовидну залозу. У новонароджених і дітей молодшого віку паренхіма залози побудована лише з головних клітин, на п'ятому-сьомому році життя з'являються ацидофільні клітини. Після 20—25 років у прищитовидних залозах відзначено нагромадження адипоцитів.

43.Надниркові залози. Джерела розвитку. Будова, гістофізіологія кіркової та мозкової речовини. Зв'язок надниркових залоз з гіпофізом та центральною нервовою системою. Віковізміни.

Зовні надниркова залоза вкрита сполучнотканинною капсулою. Паренхіма її побудована з двох відмінних за походженням, будовою та функцією частин — поверхневої кіркової речовини та центральної мозкової речовини. Кіркові ендокриноцити формують тяжі,

орієнтовані перпендикулярно до поверхні надниркової залози. Проміжки між тяжами заповнені прошарками пухкої сполучної тканини.
Надниркова залоза розвивається з двох ембріональних зачатків: мозкова речовина — з парааортальних нервових гангліїв, кіркова — з розростань целом ічного епітелію, які формують так зване інтерреналове тіло.

Гістофізіологія кіркової та мозкової речовини

Регуляція діяльності клітин пучкової та сітчастої зон забезпечується адренокортикотропіном(АКТГ)гіпофіза,який взаємодіє із специфічним рецептором на їхній плазмолемі.Синтез і секреція мінералокортикоїдів клітинами клубочкоиої зони не залежать від гіпофіза і регулюються переважно ренін-ангіотензиновоюсистемою. Мозкова речовина відмежована від кіркової несуцільним прошарком сполучної тканини. Побудована з великих хромафінних клітин округлої або полігональної форми, які за характером синтезованих ними речовин поділяються на епінефроцити та норепінефроцити. Епінефроцити мають світлу, заповнену секреторними гранулами цитоплазму, секретують адреналін. Цитоплазма норепінефроцитів під електронним мікроскопом виглядає темною, містить секреторні гранули норадреналіну.
Вікові особливості
Максимального розвитку надниркова залоза набуває у 20— 25 років. Починаючи з 50—60 років відзначається вікова інволюція клубочкової і пучкової зон кіркової речовини, заміщення їх ендокринних елементів розростаннями сполучної тканини. Характеристики мозкової речовини і клітин сітчастої зони з віком суттєво не змінюються.

МОДУЛЬ 4

1.Травний канал. Загальний план будови стінки. Іннервація та васкуляризація. Морфофункціональна характеристика лімфоїдного апарата.

Травна система об'єднує низку органів, які у своїй сукупності забезпечують засвоєння організмом із зовнішнього середовища речовин, необхідних для реалізації його пластичних та енергетичних потреб.

Загальний план будови травної трубки:

Стінка травного тракту, як правило, утворена трьома оболонками: внутрішньою - слизовою, середньою - м'язовою і зовнішньою -

серозною або адвентиційною.

1.Слизова оболонка складається з таких шарів:

а)епітелій- утворює бар'єр з вибірною проникністю на границі зовнішнього середовища (вмісту травної трубки) і внутрішнього середовища організму; забезпечує переварювання і всмоктування поживних речовин, продукує слиз, полегшує просування вмісту трубки і захищає її стінку від самопереварювання та мікроорганізмів; ендокринні клітини в його складі виробляють гормони, що впливають на моторику і активність залоз травного тракту.

Багатошаровий плоский незроговілий або частково зроговілий епітелій (ротова порожнина, глотка та стравохід, задній відділ).
Одношаровий циліндричний (середній відділ починаючи зі шлунка)
Містить ділянки, спеціалізовані на транспорті антигенів (у Пеєрових бляшках, апендиксі), дендритні антиген-представляючі клітини, численні нервові закінчення і клітини, що утворюють орган смаку (у сосочках язика).

На поверхню епітелію виділяються секрети залоз, кінцеві відділи яких розташовані або ендоепітеліально (наприклад, келихоподібні клітини в кишечнику), або екзоепітеліально у власній пластинці слизової оболонки (стравохід, шлунок) і в підслизовій основі (стравохід, дванадцятипала кишка) або за межами травного каналу (печінка, підшлункова залоза).

б)власна пластинка- розташовується під епітелієм, відділена від нього базальною мембраною і утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною. Містить кровоносні і лімфатичні судини (особливо розвинені там, де відбувається всмоктування), нервові волокна, лімфоїдну тканину (дифузну або у вигляді вузликів). У власній пластинці слизової оболонки стравоходу та шлунка залягають кінцеві секреторні відділи простих залоз, у тонкій, товстій кишці та мигдаликах - вростання епітелію у власну пластинку формують крипти. Вона утворює вкриті епітелієм випинання - сосочки (в порожнині рота), ворсинки (у тонкій кишці).

В)м'язова пластинка(може бути відсутньою) - лежить між власною пластинкою і підслизової основою; зазвичай утворена одним-трьома шарами гладких клітин - внутрішнім циркулярним і зовнішнім поздовжнім. Скорочуючись вона сприяє зміні рельєфу слизової оболонки.

г)підслизова основа(може бути відсутньою) - часто описують як самостійну оболонку; утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною, містить великі кровоносні судини, а також сплетення кровоносних і лімфатичних судин, підслизові нервові сплетення - зовнішнє (Шабадаша) та внутрішнє (Мейснера) (стравохід, шлунок та кишки), лімфоїдну тканину, кінцеві відділи залоз (в стравоході,

дванадцятипалій кишці). Вона забезпечує рухливість слизової оболонки, утворення складок.
Наявність підслизової основи забезпечує рухливість слизової оболонки, утворення складок.

2.М'язова оболонка утворена зазвичай двома шарами - зовнішнім поздовжнім і внутрішнім циркулярним, між якими розташовується прошарок сполучної тканини, який містить судинне сплетення і міжм'язове нервове сплетення (Ауербаха), яке забезпечує іннервацію м'язової оболонки цих органів.

М'язова оболонка переднього відділу травної трубки до середньої третини стравоходу утворена посмугованою м'язовою тканиною, яка у нижніх відділах стравоходу поступово заміщується гладкою. М'язова оболонка середнього відділу травної трубки утворена гладкою м'язовою тканиною. У каудальній частині прямої кишки гладка м'язова тканина доповнюється посмугованою, яка набуває максимального розвитку у складі зовнішнього сфінктера відхідника (задній відділ).

Її скорочення, координовані нервовим сплетенням і регульовані локальними гормональними впливами, забезпечує перемішування і просування вмісту травної трубки.

3.Зовнішня оболонка(серозна або адвентиційна)

а)серозна оболонка -вісцеральний листок очеревини - покриває більшу частину органів травного тракту (під діафрагмою, а також весь середній відділ) і забезпечує їх взаємне вільне переміщення в черевній порожнині. Складається з шару пухкої сполучної тканини, в якій розміщені судини і нервові елементи, покритого одношаровим плоским епітелієм - мезотелієм. Пошкодження останнього призводять до формування спайок - локальних зрощень нижчерозташованої сполучної тканини серозної оболонки сусідніх органів. Під серозною оболонкою шлунка і кишки розміщене підсерозне вегетативне нервове сплетення, яке іннервує вісцеральний листок очеревини.

б) адвентиційна оболонка вкриває травний канал в його передньому (над діафрагмою) та задньому відділах (в тих ділянках, де вона нерухомо пов'язана з оточуючими органами). Утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною.

Велика частина травної трубки покрита серозною оболонкою - вісцеральним листком очеревини. Очеревина складається з сполучнотканинної основи і з мезотелію . У деяких відділах (стравохід , частина прямої кишки) серозна оболонка відсутня . У таких місцях травна трубка покрита зовні адвентіціальной оболонкою, що складається тільки з сполучної тканини.

Васкуляризація.Стінка травної трубки на всій довжині рясно забезпечена кровоносними і лімфатичними судинами. Артерії утворюють найбільш потужні сплетення в підслизовій основі, які тісно пов'язані з артеріальними сплетеннями, що лежать в власній пластинці слизової оболонки. У тонкій кишці артеріальні сплетення формуються також в м'язовій оболонці. Сітки кровоносних капілярів розташовуються під епітелієм слизової оболонки, навколо залоз, крипт, шлункових ямочок, всередині ворсинок, сосочків язика та в м'язових шарах. Вени також формують сплетення підслизової основи і слизової оболонки.

Наявність артеріоловенулярних анастомозів забезпечує регуляцію припливу крові в різні ділянки травного тракту в залежності від фази травлення.

Лімфатичні капіляри утворюють сітки під епітелієм, навколо залоз і в м'язовій оболонці. Лімфатичні судини формують сплетення підслизової основи і м'язової оболонки, а іноді і зовнішньої оболонки (стравохід). Найбільші сплетення судин розташовуються в підслизовій основі.

Іннервація.Еферентну іннервацію забезпечують ганглії вегетативної нервової системи, розташовані або поза травною трубкою (екстрамуральні симпатичні ганглії), або в її товщі (інтрамуральні парасимпатичні ганглії). До екстрамуральних гангліїв відносяться верхній шийний, зірчастий і інші вузли симпатичного ланцюжка, які іннервують стравохід, ганглії сонячного (чревного) і тазового сплетень, які іннервують шлунок і кишечник, інтрамуральні ганглії міжм'язового (Ауербаха), підслизового (Мейснера) і підсерозного або адвентиційного сплетень. Аксони еферентних нейронів симпатичних і парасимпатичних сплетень іннервують м'язи і залози.

Аферентна іннервація здійснюється закінченнями дендритів чутливих нервових клітин у складі інтрамуральних гангліїв, і закінченнями дендритів чутливих клітин спінальних гангліїв. Чутливі нервові закінчення розташовуються в м'язах, епітелії, волокнистій сполучній тканині. Аферентні закінчення в стінці травного каналу можуть бути полівалентними (одночасно іннервувати різні тканини - епітеліальну, м'язову, сполучну, а також кровоносні судини).

2.Ротова порожнина. Особливості будови слизової оболонки різних органів ротової порожнини.

У стінці ротової порожнини, глотці і у верхній третині стравоходу м'язова оболонка утворена поперечно-посмугованою м'язовою тканиною

Слизова оболонка ротової порожнини відрізняється наступними

особливостями: наявністю багатошарового плоского епітелію (товщина 180 - 600 мкм), відсутністю або слабким розвитком м'язової пластинки слизової оболонки і відсутністю в деяких ділянках підслизової основи.В останньому випадку вона твердо зрощена з підлягають тканинами і лежить безпосередньо на м'язах (наприклад, у мові) або на кістки (в яснах і твердому небі).Слизова оболонка в місцях розташування лімфоїдної тканини (мигдалини) утворює складки.
Наявність безлічі дрібних кровоносних судин, які лежать поверхнево і просвічують через епітелій, надає слизовій оболонці характерний рожевий колір.Добре зволожений епітелій здатний пропускати багато речовин в ці судини, що часто використовується у лікарській практиці для введення таких ліків, як нітрогліцерин, валідол та ін, через слизову оболонку рота.

3.Ротова порожнина. Губа та щока. Розвиток, будова, функції.

Ротова порожнина - частина переднього відділу травного каналу. Функція ротової порожнини: механічна обробка пищи, дегустація, первинна хімічна обробка пищи; бере участь в акті артикуляції мови (звукоутворенні).
Ротова порожнина підрозділяється на: переддень ротової порожнини і на власне ротову порожнину.
Переддень ротової порожнини спереду обмежений губами і щоками, позаду нього обмежують ясна і зуби.
Власне ротова порожнина спереду обмежена яснами і зубами, ззаду вона переходить в глотку. У ротовій порожнині розміщена мова, сюди відкриваються вивідні протоки великих і малих слинних залоз.
Переддень рота і ротова порожнина вистилають багатошаровим плоским незроговілим епітелієм.
Слизиста оболонка, що вистилає ротову порожнину, відрізняється наступними особливостями:
- наявність багатошарового плоского епітелію
- відсутність або слабкий розвиток м'язової пластинки
- відсутністю в деяких ділянках підслизового шару
- велика кількість кровоносних судин.

Губа

Губа(labium). Губи і щоки утворюють передню стінку ротової порожнини.
Основу губи складають поперечно-посмугована м'язова тканина (головним чином - круговий м'яз рота). У губі розрізняють 3 частини: шкіряну, проміжну і слизисту;
Шкірна(зовнішня) частина губи покрита шкірою, яка має типову будову (епітелій багатошаровий плоский зроговілий; у сполучній

тканині розташовуються потові, сальні залози і коріння волосся).
Проміжна частина (червона облямівка) -епітелій багатошаровий плоский, частково ще зроговілий. У сполучній тканині зберігаються сальні залози. Потові залози і коріння волосся відсутні. У цій частині губи сполучнотканинні сосочки з безліччю кровоносних судин глибоко вдаються між довгими епітеліальними гребінцями. Циркулююча в судинах кров просвічує через епітелій і обумовлює червоний колір губи.
Слизиста (внутрішня) частина губи покрита слизовою оболонкою. Епітелій багатошаровий плоский незроговілий, мається в своєму розпорядженні товстим пластом з крупними сосочками. У власній пластинці слизової оболонки, представлена пухкою волокнистою неоформленою сполучною тканиною, проходять кровоносні судини і вивідні протоки губних слинних залоз. М'язова пластинка слизової оболонки відсутня, і тому власна пластинка без різкої межі переходить в підслизову основу, що примикає безпосередньо до поперечно-посмугованих м'язів.
Підслизова основа є безпосереднім продовженням власної пластинки слизової оболонки. Вона також утворена пухкою неоформленою сполучною тканиною, в якому (окрім кровоносних судин і нервових пучків) у великій кількості розташовуються слизисті і змішані слинні залози. По будові це складні альвеолярно-трубчасті залози.

Щоки

Щоки - це м'язові освіти, покриті зовні шкірою, а зсередини - слизовою оболонкою.У слизовій оболонці щоки розрізняють три зони: верхню, або максилярні (zona maxillaris), нижню, або Мандибулярна (zona mandibularis), і середню, або проміжну (zona intermedia).
У слизовій оболонці відсутній м'язова пластинка.
Максилярні і мандибулярна зони щоки мають будову, подібну з будовою слизової частини губи.Епітелій тут багатошаровий плоский незроговілий, сосочки власної пластинки слизової оболонки невеликих розмірів.У цих областях добре виражена підслизова основа, в якій знаходиться велика кількість слинних залоз щоки (gll. buccales).Найбільш великі з них лежать в області корінних зубів (gll. molares).У міру віддалення від ротового отвору залози розташовуються в більш глибоких шарах, тобто в товщі щічних м'язів і навіть зовні від них.
Середня, або проміжна, зона щоки займає область шириною близько 10 мм, що тягнеться від кута рота до гілки нижньої щелепи.В ембріональному періоді і протягом першого року життя дитини на цьому ділянці є епітеліальні ворсинки, такі ж, як на перехідній частині губи.Сосочки власної пластинки слизової оболонки тут, як і в перехідної частини губи, великих розмірів.Слинні залози відсутні.Для проміжної частини щоки характерна наявність декількох скорочених залоз, таких же, як у проміжному відділі губи.

Проміжна зона щоки, як і проміжний відділ губи, є зоною контакту шкіри та слизової оболонки ротової порожнини, що формується внаслідок зрощення ембріональних закладок при формуванні ротового отвори.
З підлеглими тканинами слизова оболонка щоки з'єднана за допомогою підслизової основи, в якій розташовується багато кровоносних судин і нервів.М'язова оболонка щоки утворена щічної м'язом, в товщі якої лежать щічні слинні залози з білково-слизовими і чисто слизовими секреторними відділами

4.Тверде та м'яке піднебіння. Розвиток. Загальна будова. Морфологічні особливості слизової оболонки на різних поверхнях.

Піднебіння – це перегородка між носовою і ротовою порожнинами. Розрізняють тверде та м’яке піднебіння, останнє у своїй задній частині переходить у язичок.
Основою ***твердого піднебіння*** є кісткові пластинки, зрощені на серединній лінії з утворенням шва. З боку ротової порожнини тверде піднебіння вкрите слизовою оболонкою, вистеленою багатошаровим плоским незроговілим епітелієм, у який вростають високі сполучнотканні сосочки власної пластинки. Топографічно у складі твердого піднебіння розрізняють чотири зони:

- жирова
- залозиста
- крайова
- зона піднебінного шва

Зона жирової тканини охоплює передню частину твердого піднебіння. У цій ділянці під слизовою оболонкою розміщена жирова клітковина, яка є аналогом підслизової основі інших дилянок ротової порожнини.
Залозиста зона займає задню частину твердого піднебіння. У цій ділянці між слизовою оболонкою та оеістям кісткових пластинок локалізовані групи малих слинних залоз, що подукують слизовий секрет.
Крайова зона у вигляді дуги охопляє тверде піднебіння і є місцем переходу його слизової оболонки у ясна верхньої щелепи. У цій зоні слизова оболонка щільно зрощена з окістям основи альвеолярних відростків.
Уздовж середньої лінії твердого піднебіння проходить *зона піднебінного шва*. У цій ділянці слизова оболонка щільно зрощена з окістям кісткових пластинок. Епітелій утворює характергі потовщення, особливо добре розвинуті в дитячому віці: тоді вони мають вигляд концентричних нашарувань епітеліоцитів і називаються епітеліальними тільцями піднебіння. Щільне зрощення

слизової оболонки з окістям у ділянці шва та крайової зоні зумовлює її нерухомість.

М'яке піднебіння (включаючи язичок) є продовженням задньої частини твердого піднебіння, однак м'яке піднебіня та язичок мають укриту слизовою оболонкою сухожильно-м'язову основу. У слизовій розрізняють дві поверхні:

- ротову
- носову, а також перехідну зону.

Ротова поверхня вкрита багатошаровим плоским незроговілим епітелієм. Власна пластинка утворює високі сосочки, м'язова пластинка слизової оболонки відсутня. Добре розвинута підслизова основа, у якій розміщені слинні залози, що продукують слизовий секрет.
Носова поверхня вкрита одношаровим багаторядним війчастим епітелієм. На його поверхні відкриваються протоки дрібних залоз, що виробляють слиз.
У перехідній зоні епітелій з багатошарового плоского перетворюється у багаторядний призматичний, а останній переходить в одношаровий багаторядний війчастий.

5.Язик. Розвиток. Загальний план будови. Особливості будови слизової оболонки на різних поверхнях.

Язик – мязовий орган, який крім участі у механічній обробці іжі та ковтанні забезпечує також артикуляцію і дегустацію.
Розрізняють :

- нижню
- бічну
- верхню поверхні язика

Нижня поверхня язика вкрита багатошаровим плоским незроговілим епітелієм. Має добре розвинену власну пластинку слизової оболонки та підсилизову основу. На нижній поверхні язика, з обох боків від його вуздечки, в ротову порожнину впадають вивідні протоки під'язикових та підщелепних залоз.
Верхня та бічні поверхні язика вкриті слізовою оболонкою, нерухомо зрощеною з його м'язовою основою. Епітелій та власна пластинка слизової утворюють тут вирости з характерною будовою – це *сосочкі язика.*

- ниткоподібні
- листоподібні
- грибоподібні
- жолобкуваті (валкуваті)

Основу сосочків язика складають вирости сполучної тканини – первинні сполучнотканні сосочки, від поверхні яких в епітелій вростають вторинні сполучнотканні сосочки.
Тіло язика утворене пучками посмугованих м'язових волокон, що розміщені у трьох перпендикулярних площинах.

Щільна сполучнотканна серединна перегородка ділить язик на праву та ліву половини.
Між м'язовою основою язика та власною пластинкою слизової оболонки його спинки густе сплетіння колагенових та еластичних волокон формує сітчастий шар. У сполучній тканині кореня язика є скупчення лімфоцитів (переважають В-лімфоцити), які утворюють *язиковий мигдалик.* Лімфатичні вузлики язикового мигдалика розміщені навколо щілиноподібних вростань епітелію- *крипт мигдалика.*
Між пучками посмугованих м'язових волокон язика локалізована велика кількість малих слинних залоз, які продукують білковий, слизовий або білково-слизовий секрет.

6.Великі слинні залози, їх класифікація, розвиток. Привушна слинна залоза, будова, функції.

До великих травних залоз належать великі слинні залози, печінка та підшлункова залоза. Протоки трьох пар великих слинних залоз – привушних, підщелепних та підязикових – впадають у ротову порожнину.
Усі слинні залози виділяють секрет за мерокриновим типом, тобто без руйнування секреторних клітин (сероцити та мукоцити). Секреторні продукти усіх видів слинних залоз у своїй сукупності утворюють слину.

Привушна слинна залоза – парний орган, розміщений у привушно-жувальній ділянці голови. Це складна розгалужена альвеолярна залоза з білковим типом секрету. Маса кожної залози 20-30 г, форма полігональна, розміри: 5*4*3 см. Сполучнотканна капсула утворює вростання всередину органа, які ділять паренхіму залози на часточки. Кінцеві секреторні відділи білкові: у центрі ацинуса занаходяться сероцити, на периферії розміщені міоепітеліоцити, зовні ацинус оточує базальна мембрана.
До системи вивідних проток належать:

- вставні
- посмуговані
- міжчасточкові
- загальна вивідна протоки

Вставна протока побудована з одного шару плоских або кубічних клітин, що формують тонку епітеліальну трубку. Зовні епітеліоцити оточені міоепітеліальними клітинами веретеноподібної форми; останні вкриває базальна мембрана. В апікальній частині епітеліоцитів можна виявити білкові секреторні гранули.
Посмуговані протоки: стінка утворена високими призмаьичними клітинами з ацидофільною цитоплазмою, зовні оточеними базальною мембраною. Переважна більшість епітеліоцитів містить характерну посмугованість. Базальна посмугованість зумовлена наявністю глибоких інвагінацій базальної частини плазмолеми, між якими паралелльними рядами залягають мітохондрії. На апікальній

поверхні містяться мікровосинки. Також до складу входять кулихоподібні клітини, а також клітини з електпнно-щільними гранулами в цитоплазмі. Ці клитини продукують секреторний компонент.
Міжчасточкові протоки збирають слину з посмугованих проток і вливають у загальну протоку підщелепної залози. Стінка міжчасточкових проток утврена двошаровим призматичним, а *загальної протоки* – багатошарвим плоским епітелієм.
Загальна вивідна протока проходить через щічний мяз і впадає в присінок ротової порожнини на внутрішній поверхні щоки на рівні верхнього великого кутнього зуба

7.Великі слинні залози. Загальна характеристика. Підщелепна та під'язикова слиннізалози.

До великих травних залоз належать великі слинні залози, печінка та підшлункова залоза. Протоки трьох пар великих слинних залоз – привушних, підщелепних та підязикових – впадають у ротову порожнину.
Усі слинні залози виділяють секрет за мерокриновим типом, тобто без руйнування секреторних клітин (сероцити та мукоцити). Секреторні продукти усіх видів слинних залоз у своїй сукупності утворюють слину.

Підщелепна слинна залоза – парний орган, розміщений біля внутрішньої поверхні нижньої щелепи. Масса кожної залози 10-15 г, форма: сплюснуто-еліпсоподібна, розміри 4*2*1,5 см. Це складна альвеолярно-трубчаста розгалужена залоза з білково-слизовим типом секрету. Від сполучнотканної капсули всередину відходять сполучнотканинні перегородки, що поділяють перенхіму на часточки.
Кінцеві секреторні відділи двох типів:

- білкові
- змішані

Білкові ацинуси складають переважну більшість паренхіми залози. Кожен побудований з 10-15 сероцитів, на його периферії розміщені міоепітеліальні клітини, оточені базальною мембраною.
Сероцити – клітини конічної форми з базофільною цитоплазмою, круглим ядром, добре розвинутими елементами гранулярної ендоплазматичної сітки та комплексу Гольджі. Між сусідніми сероцитами локалізуються міжклітинні канальці.
Міоепітеліоцити, або кошикоподібні клітини, мють відростки, якими охоплюють основи сероцитів.
Змішані ацинуси мають дещо складнішу будову: в центральній частні розміщені мукоцити, на периферії їх охоплюють сероцити, останні оточені шаром міоепітеліальних клітин та базальною мембраною.

Мукоцити – клітини конічної форми з широкою основою, світлою цитоплазмою. Ядро мукоцита сплющується і зміщується у базальну частину клітини.

У цитоплазмі мукоцита добре розвинуті елементи гладкої та гранулярної ендоплазматичної сітки та комплексу Гольджі.

До основи мукоцитів прилякають сероцити, які формують півмісяці Джіануцці, продуктом яких є лізоцим.

Система вивідних проток підщелепної залози включає:

- *вставні*
- посмуговані
- міжчасточкові
- загальну вивідні протоки.

Вставна протока побудована з одного шару плоских або кубічних клітин, що формують тонку епітеліальну трубку. Зовні епітеліоцити оточені міоепітеліальними клітинами веретеноподібної форми; останні вкриває базальна мембрана. В апікальній частині епітеліоцитів можна виявити білкові секреторні гранули.

Посмуговані протоки: стінка утворена високими призмаьичними клітинами з ацидофільною цитоплазмою, зовні оточеними базальною мембраною. Переважна більшість епітеліоцитів містить характерну посмугованість. Базальна посмугованість зумовлена наявністю глибоких інвагінацій базальної частини плазмолеми, між якими паралелльними рядами залягають мітохондрії. На апікальній поверхні містятться мікровосинки. Також до складу входять кулихоподібні клітини, а також клітини з електпнно-щільними гранулами в цитоплазмі. Ці клитини продукують секреторний компонент.

Міжчасточкові протоки збирають слину з посмугованих проток і вливають у загальну протоку підщелепної залози. Стінка міжчасточкових проток утврена двошаровим призматичним, а *загальної протоки* – багатошарвим плоским епітелієм.

Під'язикова слинна залоза – парний орган сплюснуто-еліпсоподібної форми, розміщений під слизовою оболонкою язикової ділянки, над діафрагмою рота.

Масса кожної залози близько 5 г, розміри : 2*1*0,7 см. За будовою це складна розгалужена альвеолярно-трубчаста залоза зі слизово-білковим типом секрету.

Сполучнотканна капсула навколо цієї залози слабко виражена. Паренхіма залози розділена сполучнотканними перегородками на часточки. Кінцеві секреторні відділи утворені переважно мукоцитами.

Вставні та посмуговані протоки розвинені слабше. Вивідні протоки (протоки Ривінуса) впадають у ротову порожнину біля проток підщелепної залози вздовж під'язикової складки.

8. Зуби. Загальний план будови. Дентин. Розвиток, будова, функції. Поняття про прозорий дентин та інтерглобулярні простори.

Зуби-це тверді утвори ротової порожнини, які знаходяться в альвеолярних відростках верхньої і нижньої щелеп.Анатомічно в зубі (dens) розрізняють коронку, що виступає над поверхнею ясен, корінь, втоплений у товщу альвеолярного відростка щелеп, і перехідну частину – шийку зуба. В середині коронки зуба знаходиться порожнина, яка в коренях переходить у канали, що відкриваються на вершинах коренів отворами. Порожнина повторює форму коронки зуба. До складу зуба входять м'які й тверді тканини. До м'яких тканин належить пульпа, що заповнює порожнину коронки та канали коренів, і періодонт, що з'єднує корінь зуба з альвеолою. До твердих тканин зуба належать емаль, дентин і цемент. Основну масу зуба в ділянці коронки, шийки і коренів становить дентин, що обмежує собою порожнину коронки зуба та канали коренів. Дентин коронки покритий з поверхні емаллю, а дентин кореня − цементом. Комплекс опорноутримувальних тканин зуба (цемент, періодонт, кісткова альвеола та ясна) носить назву «пародонт» .

Дентин утворює основу кореня,коронки і шийки зуба. Містить 72% неорганічних речовин(переважно солі Кальцію) і 28% органічних речовин. Дентин складається з пучків колагенових волокон , між якими знаходиться мінералізована основна речовина. У радіальному напрямі розташовані дентинні канальці, в яких знаходяться відростки дентинобластів. Тіла цих клітин розташовуються на перифії пульпи. Розрізняють два види дентину: Плащовий знаходиться на зовнішній поверхні дентину, колагенові волокна в ньому розташовуються радіально(волокна Корфа); Припульпарний знаходиться поблизу пульпи, волокна в ньому розташовуються тангенціально- волокна Ебнера.

Склерозований (прозорий) дентин утворюється внаслідок прогресивного
відкладення перитубулярного дентину в дентинних трубочках, що викликає їх
поступове звуження та облітерацію.

Незвапновані ділянки в периферичних шарах дентину називаються і**нтерглобулярним** дентином.

Гістогенез зуба починається на 4 місяці ембріогенезу з **утворенням дентину**. Клітини зубного сосочка, які прилягають до внутрішнього емалевого епітелію, перетворюються на дентинобласти. Вони синтезують колаген та органічні компоненти дентину.Потім відбувається його мінералізація

9. Зуби. Загальний план будови. Емаль. Будова, функції, розвиток.

Емаль зуба – це найбільш тверда тканина зуба, яка покриває його коронку. Містить 96-97% неорганічних речовин і 3-4% органічних речовин.
Структурно-функціональна одиниця емалі- емалева призма. Вона має С-подібну форму ф складається з глікопротеїнових волокон. Призми склеєні між соблю речовиною з високим вмістом солей Са . На поздовжньому зрізі емалі одні частини призм зрізаються поздовжньо, а інші – поперечно. Це призводить до чергування світлих і темних ліній(лінії Шрегера). Вони розташовані в радіальному напрямі.
Перпендикулярно до ліній Шрегера розташовуються лінії Ретціуса. Вони з*являються у зв*язку з періодичністю звапнення . В емалі зустрічаються незвапновані ділянки(містять мало солей Са). Це- емалеві пластини, пучки і емалеві веретена.
Клітини внутрішнього емалевого епітелію перетворюються на енамелобласти. Це високі циліндричні клітини, в цитоплазмі яких розвинена ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, на апікальній поверхні мають відростки Томса. Вони синтезують органічні компоненети емалі.

10.Зуби. Загальний план будови. Цемент. Будова, функції, розвиток.

Цемент- це тверда тканина, яка покриває корінь зуба. Містить 70% неорганічних речовин і 30% органічних. Колагенові волокна розташовуються в ньому у різних напрямках. Розрізняють 2 види цементу:
Клітинний(первинний) знаходиться на верхівці кореня зуба
Безклітинний(вторинний) знаходиться ближче до шийки зуба
Клітинний цемент містить клітини цементоцити , які мають видовжену форму і багато відростків.
Цемент розвивається із зубного мішечка.

11.. Зуби. Загальний план будови. Пульпа та періодонт. Будова, функції, розвиток.

Пульпа- це м'яка тканина зуба, яка розташована в пульпарній порожнині і складається з пухкої сполучної тканини. Пульпа має три зони: периферичну,проміжну і центральну.
Периферична зона складається з тіл клітин дентинобластів і незрілого дентину. Дентинобласти-це клітини грушоподібної форми, в цитоплазмі яких розвинена ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, мітохондрії, рибосоми. Відростки дентинобластів знаходяться в дентинних канальцях. Функція дентинобластів- синтез колагену;по відростках дентинобластів відбувається транспорт речовин до дентину.

Проміжна зона складається з клітин прединтобластів і незрілих колагенових волокон.
Центральна зона складається з клітин і волокон сполучної тканини, судин і нервів.
Пульпа зуба утворюється із мезенхіми зубного сосочка.

Періодонт – зв'язка, що утримує корінь зуба в кістковій альвеолі. Його волокна у вигляді товстих колагенових пучків одним кінцем вплітаються в цемент,іншим − в альвеолярний відросток. Між пучками волокон є проміжки, заповнені пухкою волокнистою сполучної тканиною, що містить судини й нервові волокна, тут же розміщуються епітеліальні залишки (острівці) Малассі – залишки епітеліальної кореневої піхви та епітелію зубної пластинки. функції :
1) опорна (утримувальна й амортизуюча)
2) участь у прорізуванні зубів;
3) пропріоцептивна
4) трофічна
5) гомеостатична
6) репаративна
7) захисна

Періодонтальний простір. Волокна періодонта натягнуті в дуже вузькій щілині обмеженій коренем зуба та альвеолярним відростком, і називається періодонтальним простором. Ширина цього простору становить у середньому 0,2−0,3 мм і неоднакова в різних його ділянках (мінімальна в середній третині кореня). Обсяг періодонтального простору дорівнює 30−100 мм для однокореневих зубів і 60−150 мм − для багатокореневих. 62 % цього обсягу займають колагенові пучки, 38 % − пухка волокниста сполучна тканина. Структурними компонентами періодонта є його клітини та міжклітинна речовина, утворена волокнами й основною аморфною речовиною. Фібробласти в періодонті найбільш численні й становлять сплощені відросткові клітини, що лежать уздовж колагенових волокон .Остеобласти розміщені в періодонті по поверхні альвеолярного відростка. В активному стані вони можуть формувати безперервний шар і виробляти остеоїд, здійснюючи надалі його мінералізацію. Така картина, поряд із наявністю остеокластів, свідчить про постійну перебудову кісткової тканини альвеоли. Цементобласти зосереджені біля краю періодонта, який повернений до кореня зуба . Це клітини частіше кубічної, іноді відросткової форми з базофільною цитоплазмою, що має помірно розвинений синтетичний апарат, і округлим ядром, у якому переважає еухроматин. Вони нагадують остеобласти і в період активного формування цементу утворюють шар, що виробляє цементоїд, або прецемент (незвапнований органічний матрикс цементу), який у подальшому піддається мінералізації. Остеокласти та одонтокласти − великі багатоядерні клітини гематогенного походження з потужно розвиненим лізосомальним апаратом. Вони розміщені в лакунах на поверхні кістки й кореня зуба відповідно,

руйнуючи тверді тканини. Одонтокласти беруть участь у руйнуванні не лише цементу, а й дентину. Наявність остеокластів і одонтокластів свідчить про резорбцію тканин. переважно в сполучній тканині періодонта. Волокна періодонта. Періодонт містить колагенові волокна, що формують товсті орієнтовані пучки та утворюють декілька основних груп, простір між якими заповнений більш тонкими колагеновими пучками, що формують тривимірну сітку. Крім колагенових волокон, у періодонті знаходиться і сітка окситаланових волокон. Періодонт розвивається з зубного мішечка.

12.. Розвиток зуба. Прорізування та зміна зубів

Розвиток зуба(три етапи)

Утворення зубнопластинки і зубних бруньок починається на 6-8- му тижні ембріонального розвитку, як потовщення епітелію ротової ямки зародка. Потім епітелій вростає в мезенхіму і утворюється зубна пластинка, уздовж краю пластинки утворюються скупчення епітеліальних клітин- зубні бруньки. У кожну зубну бруньку починає вростати мезенхіма, і брунька набуває форми келиха. Зубний келих називається зубним епітеліальним(емалевим) органом. Із мезенхіми утворюється зубний сосочок. Навколо сосочка і зубного келиха утворюється скупчення клітин мезенхіми- зубний мішечок. Диференціація зубних зачатків. Клітини емалевого органа починають диференціюватися на внутрішні, зовнішні і проміжні емалеві клітини. Внутрішні клітини прилягають до зубного сосочка і набувають призматичної форми. Проміжні клітини набувають зірчастої форми. Зовнішні клітини мають плоску форму зуба

Гістогенез починається на 4- му місяці ембріогенезу з утворенням дентину. Клітини зубного сосочка, які прилягають до внутрішнього емалевого епітелію, перетворюються на дентинобласти. Вони синтезують колаген та інші органічні компоненти дентину. Потім відбувається його мінералізація- відкладення солей кальцію. Після цього починається утворення емалі. Клітини внутрішнього епітелію перетворюються на енамелобласти. Це високі циліндричні клтини, в цитоплазмі яких розвинена ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі ,на апікальній поверхні мають відростки Томса. Вони синтезуот компоненти емалі .

Із мезенхіми зубного сосочка утворюєтьсяпульпа зуба, а з зубного мішечка-цемент і періодонт. Таким чином з епітелію ротової ямки утворюється тільки емаль зуба. Решта тканин із мезенхіми.Закладка постійних зубів починається в кінці 4 місяця ембріогенезу. Зачатки великих кутніх зубів розвиваються тільки на 1-4 році життя. Спочатку молочні та постійні зуби знаходяться в спільних альвеолах, а потім між ними утворюється кісткова перетинка. У 6-7 років остеокласти розсмоктують кісткову перетинку та корінь молочного зуба, відбувається заміна молочних на постійні.

13. Травний канал. Загальний план будови стінки. Глотка та стравохід. Його будова та функції

Травна система складається з травної трубки і залоз. Травна трубка складається з трьох відділів: переднього, середнього і заднього. Передній відділ- ротова порожнина, глотка , стравохід. Середній відділ-шлунок,кишечник. Задній відділ-каудальна частина прямої кишки. Стінка травної трубки складається з 3 оболонок: слизової, м*язовой і зовнішньої.
Слизова оболонка має 4 пластинки:
Епітеліальна(у передньому і задньому відділі епітелій багатошаровий, у середньому-одношаровий)
Власна пластинка-утворена пухкою сполучною тканиною
М*язова пластинка- складається з гладкої м*язової тканини
Підслизова основа утворена пухкою сполучною тканиною
М*язова оболонка переднього і заднього відділів складається з поперечнопосмугованої і гладкої м*язової тканини, середнього відділів-тільки з гладкої м*язової тканини.
Зовнішня оболонка переднього і заднього відділів складається зі сполучної тканини і називається адвентиційною, середній відділ- серозна(утворена сполучною тканиною, покритою мезотелієм).
Глотка-конусоподібний канал довжиною 12-14 см.,що сполучає ротову порожнину зі стравоходом. Стінка побудована з 3 оболонок:слизової з підслизовою основою,м*язової та адвентиційної. Розрізняють три частини глотки – носову, ротову, гортанну.
Слизова оболонка носової частини покрита одношаровим багаторядним війчастим епітелієм(респіраторного типу). Слизова оболонка ротової та гортанної частини вистелена багатошаровимплоским незроговілим епітелієм. Пухка сполучна тканина власної пластинки слизової оболонки зливається з підслизовою основою, де розміщені кінцеві відділи слизових залоз глотки.
М*язова оболонка утворена посмугованою м*язовоютканиною і формує два шари-зовнішній циркулярний і внутрішній поздовжній.
Адвентиційна оболонка утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною.
Стравохід- це відділ травної трубки, який сполучає глотку з шлунком. Стінка стравоходу складаєтьсч з трьох оболонок: слизової,м*язової і зовнішньої.

1. Слизова оболонка має 4 пластинки:

Епітеліальна пластинка(утворена багатошаровим плоским незроговілим епітелієм)
Власна пластинка утворена пухкою сполучною тканиною. На рівні перснеподібного хряща гортані і в ділянці переходу стравоходу в шлунок розташовуються кардіальні залози.
М*язова пластинка складається з 1 шару гладкої м*язової тканини.
Підслизова основа утворена пухкою сполучною тканиною. Тут розташовуються власні залози стравоходу.

2. М*язова оболонка у верхній третині стравоходу складається з поперечнопосмугованої м*язової тканини, в середній третині- з поперечнопосмугованої і гладкої м*язової тканини, в нижній третині-з гладкої м*язової. Стравохід має 2 сфінктери: на рівні перснеподібного хряща і в ділянці переходу стравоходу в шлунок.
3. Зовнішня оболонка стравоходу над діафграмою складається із сполучної тканини і називається адвентицією, а під діафрагмою- серозною(утворена сполучною тканиною, покритою мезотелієм)

14. Шлунок. Загальна морфофункціональна характеристика. Джерела розвитку. Особливості будови різних відділів. Іннервація та васкуляризація. Регенерація. Вікові зміни.

Шлунок- складається з 4 частин:дна, тіла, пілоричної та кардіальної частин.
Функції шлунка:секреторна, механічна, всмоктувальна, видільна, захисна.

Стінка шлунка складається з 3 оболонок: слизової, м*язової і зовнішньої(серозної).

1. Слизова оболонка має поля, складки, ямки.

Складається з 4 пластинок:
Епітеліальна пластинка-утворена одношаровим циліндричним залозистим епітелієм. Цей епітелій синтезує слиз.
Власна пластинка утворена пухкою сполучною тканиною, в якій розташовані залози шлунка.
М’язова пластинка слизової оболонки складається з трьох шарів гладких міоцитів.
Підслизова основа утворена пухкою сполучною тканиною, в ній розташовані нервові сплетіння(зовнішнє-Шабадаша і внутрішнє-Мейснера).

2. М’язова оболонка шлунка утворена трьома шарами гладком*язових клітин, між якими знаходиться нервове сплетення Ауербаха. У ділянці переходу пілоричної частини шлунка у дванадцятипалу кишку м*язова тканина утворює сфінктер.
3. Зовнішня оболонка- серозна(утворена сполучою тканиною, покритою мезотелієм).

Шлунок закладається на 4 тижні, на 6-7 тижні шлунок розширюється і міняє форму й розташування. Він посилено росте у довжину, але задня його стінка росте швидше-утворюється велика кривина шлунка. По передній поверхні- мала кривина. Епітелій слизової оболонки шлунка розвивається з ентодерми кишкової трубки.
Васкуляризация.Стінка травної трубки на всьому протязі рясно забезпечена кровоносних і лімфатичних судинах. Артерії утворюють найбільш потужні сплетення в підслизовій основі, які тісно пов'язані з артеріальними сплетеннями, що лежать у власній пластинці слизової оболонки. Мережі кровоносних капілярів розташовуються під епітелієм слизової оболонки, навколо залоз, крипт, шлункових ямок, всередині ворсинок, сосочків мови і в м'язових шарах. Відня також формують сплетення підслизової основи і слизової оболонки.

Наявність артеріоловенулярних анастомозів забезпечує регуляцію притоку крові в різні ділянки травного тракту в залежності від фази травлення. лімфатичні капіляри утворюють мережі під епітелієм, навколо залоз і в м'язовій оболонці. Лімфатичні судини формують сплетення підслизової основи і м'язової оболонки, а іноді і зовнішньої оболонки (стравохід). Найбільші сплетення судин розташовуються в підслизовій основі.

Іннервація..Еферентної іннервацію забезпечують ганглії вегетативної нервової системи, розташовані поза травної трубки: верхній шийний, інші вузли симпатичної ланцюжка, що іннервують стравохід, ганглії сонячного і тазового сплетінь, що іннервують шлунок і кишечник. Інтрамуральними є ганглії міжм'язового, підслизового і подсерозной сплетінь.

Аферентна іннервація здійснюється закінченнями дендритів чутливих нервових клітин. Розташовуються в м'язах, епітелії, волокнистої сполучної тканини.

15. Залози шлунка, їх морфофункціональні особливості в різних частинах органу

Залози шлунка: власні, пілоричні,кардіальні.

Власні залози-це прості трубчасті слаборозгалужені залози, розташовані в ділянці дна і тіла шлунка. Кожна залоза має дно, тіло і шийку.

Ці залози складаються з 5 видів клітин:

1.Головні клітини розташовані в ділянці дна і тіла залоз. Вони забарвлюються базофільно. У цитоплазмі мають ендоплазматичну сітку, комплекс Гольджі, в апікальній частині-секреторні гранули. Вони виробляють пепсиноген,хімозин, ліпазу.

2.Парієтальні клітини-розташовані між головними клітинами,забарвлюються оксифільно.Вони виробляють іони Н і СІ, з яких утворюється соляна кислота.Ці клітини синтезують антианемічний фактор.

3.Шийкові мукоцити-розташовані в шийці залози, виділяють слиз і забезпечують регенерацію епітелію шлунка

4.Додоткові мукоцити- розташовані по всій залозі, виділяють слиз.

5.Ендокриноцити виділяють гормони, які регулюють секрецію і моторику шлунка.

Пілоричні і кардіальні залози-це сильно розгалужені трубчасті залози, кінцеві відділи яких складаються в основному з мукоцитів і ендокриноцитів. Пілоричні залози не містять головних і парієтальних клітин, а кардіальні-містять їх у великій кількості.

16. Тонка кишка. Розвиток. Загальна морфофункціональна характеристика. Гістофізіологія системи крипта- ворсинка

Тонка кишка складається з дванадцятипалої, порожньої і клубової кишки.Функції: подальше розчеплення і всмоктування поживних речовин.

Стінка тонкої кишки складається з трьох оболонок:слизової, м*язової і зовнішньої.

1. Слизова оболонка має ворсинки, крипти, складки. Ворсинки-це вирости слизової оболонки, покриті циліндричним епітелієм. Крипти- це трубчасті вростання епітелію у власну пластинку слизової оболонки.

Слизова складається з 4 пластинок

Епітеліальна пластинка-утворена одношаровим циліндричним епітелієм. Поверхня ворсинок покрита епітелієм, у складі якого 3 види клітин:

Стовпчасті клітини з облямівкою(на апікальній поверхні мають мікроворсинки). Латеральні поверхні клітин сполучені між собою щільними контактами.
Келихоподібні клітини-це одноклітинні залози,які синтезують слиз.
Ендокриноцити-клітини, які синтезують гормони, що регулюють моторику, кровопостачання.
У складі епітелію крипти мають 5 видів клітин:
Стовпчасті клітини з облямівкою
Келихоподібні клітини
Ендокриноцити
Стовпчасті клітини без облямівки
Клітини Панета- містять у цитоплазмі ацидофільні гранули.
Власна пластинка тонкої кишки складається з пухкої сполучної тканини, в якій розташовуються лімфатичні вузлики. Вони утворюють пейєрові бляшки. Серед епітеліальних клітин мічтяться М-клітини. Їхня функція полягає в поглинанні антигенів.
М’язова пластинка складається з двох шарів гладких міоцитів.
Підслизова основа складається з пухкої сполучної тканини. У дванадцятипалій кишці в підслизовій основі знаходяться дуоденальні залози.

2. М’язова оболонка складається з двох шарів гладких міоцитів(внутрішній-косо-циркулярний, зовнішній-поздовжній.
3. Зовнішня(серозна) оболонка складається з пухкої сполучної тканини, покритої мезотелієм.

На 6 тижні утворюються петлі тонкої кишки. Епітелій слизової оболонки розвивається з ентодерми кишової трубки. Сполучна і м*язова тканина всіх трьох оболонок утворюються з мезенхіми, нервові елементи мають нейроектодермальне походження. Мезотелій розвивається з мезодерми.

17. Товста кишка. Загальна морфофункціональна характеристика. Джерела розвитку. Будова, регенерація, вікові зміни

Товста кишка складається із сліпої кишки, червоподібного відростка,ободової(висхідної, поперечної та низхідної) , сигмоподібної і прямої.
Слизова оболонка товстої кишки не має ворсинок, але має крипти і складки.
Епітеліальна пластинка утворена одношаровим циліндричним епітелієм, в якому переважають келихоподібні клітини. Вони виробляють багато слизу, який захищає слизову оболонку.
Власна пластинка складається з пухкої сполучної тканини, в якій розташовуються лімфатичні вузлики.

М'язова пластинка складається з двох шарів гладких міоцитів(внутрішній шар- циркулярний, зовнішній- поздовжній) . В оболовій кишш зовнішній шар глад ких міоцитів не суцільний, а утворює три поздовжніх стрічки між якими утворюються випинання. Зовнішня(серозна) оболонка складається з пухкої сполучної тканини покритої мезотелієм.

Товста кишка розвивається на 4 тижні ембріогенезу. Епітелій слизової оболонки розвивається з ентодерми кишової трубки. Джерелом утворення епітелію шкірної та проміжної зон анальної частини прямої кишки є ектодерма анальної ямки. Сполучна і м*язова тканина всіх трьох оболонок утворюються з мезенхіми, нервові елементи мають нейроектодермальне походження. Мезотелій розвивається з мезодерми.

18. Травний канал. Загальний план будови стінки. Морфофункціональна характеристика ендокринного апарату

Травна система складається з травної трубки і залоз. Травна трубка складається з трьох відділів: переднього, середнього і заднього. Передній відділ- ротова порожнина, глотка , стравохід. Середній відділ-шлунок,кишечник. Задній відділ-каудальна частина прямої кишки. Стінка травної трубки складається з 3 оболонок: слизової, м’язовой і зовнішньої.

Слизова оболонка має 4 пластинки:

Епітеліальна(у передньому і задньому відділі епітелій багатошаровий, у середньому-одношаровий)

Власна пластинка-утворена пухкою сполучною тканиною

М’язова пластинка- складається з гладкої м’язової тканини

Підслизова основа утворена пухкою сполучною тканиною

М’язова оболонка переднього і заднього відділів складається з поперечнопосмугованої і гладкої м’язової тканини, середнього відділів-тільки з гладкої м*язової тканини.

Зовнішня оболонка переднього і заднього відділів складається зі сполучної тканини і називається адвентиційною, середній відділ-серозна(утворена сполучною тканиною, покритою мезотелієм).

Ендокринні клітини слизової оболонки травнрго каналу належать до APUD-системи.до нейроендокринних клітин, які мають здатність нагромаджувати і декарбоксилювати попередники біологічно активних амінів. Джерело утворення-нейроектодерма нервових гребенів. Ендокринні клітини травної системи:

Специфічні гормони слизової шлунка:

1. гастрину стимулюютьсекреторну і моторну активність шлунка, виділення основних гормонів підшлункової залози - інсуліну і глюкагону.

Специфічні гормони слизової дванадцятипалої кишки:

2. секретин, гальмує вироблення гастрину і стимулюєвиділення панкреатичного соку (а також жовчі).
3. холецистокінін стимулюєекзокринну функцію підшлункової залози, скорочення жовчного міхура і жовчовивідних шляхів.
Неспецифічні гормони слизової шлунка і тонкого кишечника:
4-5. серотонін і гістамін стимулюютьсекреторну і рухову активність шлунка і кишечника
6-7. соматостатин гальмує ендо- та екзокринні функції підшлункової залози, вазоінтестінальний пептид (ВІП) - стимулює.
8. ентероглюкагон прийомами їжі мобілізує резервні вуглеводи і жири.
9. мелатонін визначає добову періодичність секреторною і моторної активності шлунково-кишкового тракту

19. Червоподібний відросток. Загальна морфофункціональна характеристика

Червоподібний відросток- це виріст сліпої кишки завтовшки 0,5 см.
Слизова оболонка має крипти і має таку структуру:
Епітелій циліндричний облямований з невеликою кількістю келихоподібних клітин. Епітелій містить багато лімфоцитів, ендокриноцитів, клітин Панета.
Власна пластинка представлена пухкою сполучною тканиною, яка без чіткої межі переходить у підслизову основу. У сполучній тканині розташовується- лімфатичні вузлики.
М*язова оболонка складається з 2 шарів гладких міоцитів.
Серозна оболонка складається з пухкої сполучної тканини, покритої мезотелієм.

20. Печінка. Загальна морфофункціональна характеристика. Будова гепатоцитів, перисинусоїдних ліпоцитів і стінки синусоїдів

Печінка-найбільша залоза організму. Складається з строми(капсула, сполучнотканинні перегородки)і паренхіми(печінкові часточки. Печінкові пластинки і синусоїдні капіляри)
Функції:детоксикація, синтез жовчі, синтез глікогену, депо крові, синтез білків, кровотворення, депо крові, вітамінів.
Гепатоцити- основні клітини печінки. Вони мають шестигранну форму. Цитоплазма їх містить розвинену ендоплазматичну сітку, комплекс Гольджі, лізосоми,пероксисоми, мітохондрії і включення. Гепатоцити мають васкулярну поверхню(обернену до синусоїдного гемокапіляра) і біліарну поверхню(обернену до жовчного капіляра). Вони виконують: синтез жовчі, глікогену,детоксикацію.
Перисинусоїдні ліпоцити(клітини Іto)- мають невеликі розміри 5-10мкм., розташовуються між гепатоцитами і контактують з

простором Діссе. У цитоплазмі ці клітини містять дрібні краплі жиру, а їхні довгі цитоплазматичні відростки підтримують шар ендотеліоцитів. Вони уторюють волокна і депонують жиророзчинні вітаміни.
Артеріоли і венули, які на периферії часточок зливаються, утворюють **синусоїдні капіляри**, по яких тече змішана кров. Синусоїдні капіляри мають діаметр до 30 мкм і несуцільну базальну мемебрану. Стінка капілярів вистелена ендотеліальними клітинами , між якими -клітини Купфера. Навколо капілярів –перисинусоїдний простір Діссе. Через пори в ендотелії проходять відростки перисинусоїдних ліпоцитів. У просвіті синусоїда знаходяться pit-клітини. Синусоїди проходять між тяжами печінкових клітин-печінковими пластинками і зливаються в центральну вену.

21.Печінка. Загальна морфофункціональна характеристика. Джерела розвитку. Будова класичної печінкової часточки. Уявлення про портальну часточку та ацинус. Регенерація. Вікові зміни.

Печінка (hepar) — це найбільша залоза організму (у дорослої людини її маса 1.5-2 кг). Вона розміщена у правому підребер'ї під куполом діафрагми, найчастіше має трикутні обриси. Печінка виконує ряд життєвоважливих функцій: синтез жовчі, глікогену,білків плазми крові,детоксикацію. Печінка вкрита сполучнотканинною капсулою, з якою щільно зрощений вісцеральний листок очеревини.Структурно-функціональною одиницею печінки є **класична печінкова часточка**,яка має шестигранну форму;в її центрі проходить центральна вена,а в кутах знаходяться тріади. Тріада складається з між часточкової артерії,між часточкової вени і жовчної протоки. Печінкові часточки побудовані з печінкових пластинок(балок,трабекул).Печінкові пластинки складаються з 2х рядів клітин-гепатоцитів. Між печінковими пластинками розташовані синусоїдні капіляри.Між гепатоцитами й ендотеліальними клітинами гемо капілярів знаходиться простір Діссе, в якому розташовуються мікроворсинки гепатоцитів,ретикулярні волокна,пресинусоїдні ліпоцити. Всередині печінкових пластинок-жовчні капіляри. Гепатоцити-основні клітини печінки.Вони мають шестигранну форму.Цитоплазма їх містить розвинену ЕПС,комплекс Гольджі, лізосоми, пероксисоми,мітохондрії,включення. Мають васкулярну та біліарну поверхні.
Крім часточки, структурно-функціональними одиницями печінки вважають портальну часточку та печінковий ацинус. **Портальна часточка**-трикутної форми. В центрі її знаходиться тріада,а в кутах-центральні вени. **Ацинус**-має форму ромба, в гострих кутах якого-центральні вени,а в тупих-тріади.
 Жовчовивідні шляхи: між часточкові жовчні протоки,права та ліва печінкові протоки,загальна печінкова,міхурові та спільна жовчна

протока.
Кровопостачання.Система притоку: ворітна вена, печінкова артерія → часточкові артерії і вени →сегментарні артерії і вени → міжчасточкові атрерії і вени →навколочасточкові артеріоли і венули
Система циркуляції: синусоїдні капіляри
Система відтоку: центральна вена →збірні вени → печінкові вени →нижня порожниста вена
Вікові зміни. З віком у гепатоцитах підвищується кількість ліпофусцину, який забарвлює клітини в бурий колір. Число клітин які діляться різко зменшується. Ядра гепатоцитів збільшуються в розмірах - гіпертрофуються, в них підвищується вміст ДНК і спостерігається гіперхроматоз. У старечому віці відзначається розростання сполучної тканини між печінковими часточками.
Регенерація. Печінка володіє високою здатністю до фізіологічної та репаративної регенерації. У тварин при видаленні від 50 до 70% тканини печінки початкова її маса відновлюється вже на 10-14-й день. Процес регенерації відбувається шляхом компенсаторного збільшення розмірів клітин (гіпертрофії) і розмноження гепатоцитів. Стимулює регенерацію печінки їжа, багата вуглеводами і білками.
Розвиток. Зачаток печінки, так звана печінкова бухта, утворюється на третьому тижні ембріогенезу і має вигляд вироста вентральної стінки тулубової кишки. У процесі росту печінкова бухта поділяється на верхній (краніальний) та нижній (каудальний) відділи. З краніального відділу розвивається печінка і печінкова протока, а з каудального — жовчний міхур і міхурова протока. У місці злиття краніальних та каудальних відділів печінкової бухти формується загальна жовчна протока

22.Підшлункова залоза. Розвиток. Загальний план будови. Гістофізіологія, регенерація, вікові зміни.

Підшлункова залоза (pancreas) — це орган масою 60-120г, розміщений у заочеревинному просторі зліва, на рівні другого поперекового хребця. Форма залози молоткоподібна. Підшлункова залоза складається з екзокринної й ендокринної частин і є мішаною залозою.Вона покрита сполучнотканинною капсулою,від якої відходять перегородки, що розділяють залозу на часточки. У них розташовані кровоносні судини, нерви, нервові закінчення і вивідні протоки.
Розвиток. Підшлункова залоза розвивається в кінці третього тижня ембріогенезу з ентодерми у вигляді дорсального і вентрального виростів стінки тулубової кишки. На третьому місяці ентодермальний зачаток диференціюється на екзокринні та ендокринні відділи. Останні спочатку мають вигляд бруньок на вивідних протоках, від яких потім відокремлюються як острівці.
Вікові зміни.Підшлункова залоза немовлят дуже мала, її довжина дорівнює 4–5 см, маса – 2–3 г, а розташована залоза дещо вище, ніж у дорослої людини. До 3–4 місяців життя маса залози збільшується

вдвічі, до трьох років вона досягає 20 г, а в 10–12 років дорівнює 30 г. Підшлункова залоза немовлят відносно рухлива. У віці 5–6 років залоза має вигляд, характерний для залози дорослої людини. У немовлят і дітей раннього віку залоза має дуже рясне кровопостачання, а також відносно більше підшлункових острівців. У шестимісячних дітей їх налічується приблизно 120 тис., а у дорослої людини – в середньому 800 тис. при масі залози 70–100 г.
Регенерація. У дорослих фізіологічна регенерація ацинозних і острівцевих клітин відбувається в основному шляхом внутрішньоклітинного поновлення органел. Мітотична активність клітин у зв’язку з високою спеціалізацією низька. Після резекції частини або пошкодження органу спостерігається деяке підвищення рівня проліферативної активності клітин ацинусів, проток і острівців, подальше утворення нових ацинусів. Однак провідною формою регенерації екзокринної частини залози є регенераційна гіпертрофія. Відновлювальні процеси в ендокринній частині залози відбуваються за рахунок проліферативної активності інсулоцитів і клітин епітелію проток шляхом ациноінсулярнойї трансформації.

23. Підшлункова зачоза. Розвиток, загальний план будови. Екзокринна частина, її структура та функції.

Екзокринна (зовнішньосекреторна) частина підшлункової залози складає 97% маси органа і є складною трубчасто-альвеолярною залозою**.**Вона виробляє ферменти (трипсин,ліпазу,амілазу),які виводяться у дванадцятипалу кишку і сприяють розщепленню білків,ліпідів,вуглеводів. Часточки залози складаються з ацинусів. Ацинус утворений 8-12 ацинозними клітинами (екзокриними панкреатоцитами) і вставними протоками.Екзокрині панкреоцити мають базальну (гомогенну) і апікальну (зимогенну) зону. У базальній зоні розташовані ядро, гЕПС,МХ. Базальна частина клітин забарвлюється базофільно. В апікальній частині клітини накопичуються ферменти в неактивній формі (зимоген).
Ендокрина частина виробляє гормони. Вона складається з острівців Лангерганса.Кожен острівець містить декілька видів клітин: -А-клітини синтезують глюкагон, який підвищує рівень глюкози в крові шляом розщеплення глікогену.;-В-клітини синтезують інсулін.Він знижує рівень глюкози в крові завдяки тому,що збільшує проникність мембрани щодо глюкози;Д-клітини синтезують соматостатин,який зменшує синтез інсуліну,глюкагону і ферментів у підшлунковій залозі.

24. Шкіра. Будова та джерела розвитку. Особливості будови тонкої шкіри.

Шкіра (cutis) утворює зовнішній покрив організму, площа якого в дорослої людини досягає 1,5-2 кв.м. Шкіра складається з епідермісу (епітеліальна тканина) і дерми (сполучнотканинна основа). Шкіра з'єднується шаром жирової тканини - підшкірної клітковиною, або гіподерми. Товщина шкіри в різних частинах тіла варіює від 0,5 до 5

мм. Взалежності від товщини шкіри її поділяють на тонку і товсту. Тонка шікра покриває обличчя, волосяну частину голови, шию, характеризується наявністю тонкого епідермісу, а також вельми вираженою дермою.,процес зроговіння відбувається у скороченому циклі.У тонкій шкірі є 4 шари клітин епідермісу (базальний, остистий, зернистий, роговий), тут відсутній блискучий шар.
Епідерміс:Базальний шар утворений епітеліальними клітинами,які розташовуються на базальній мембрані.Тут знаходяться такі клітини: базальні кератиноцити (Ц. тонофібрили і кератинові філаменти),меланоцити(містять пігмент меланін,захищають тіло від ультрафіолетовогого проміння,дендритні клітини(клітини Лангерганса)(імунний захист),клітини Меркеля(тактильна чутливість).
Остистий шар складається з 5-10 шарів клітин з відростками.Ці клітини зєднуються між собою десмосомними контактами.Клітини базального шару і нижні ряди клітин остистого шару утворюють росткову зону епідермісу.
Зернистий шар складається з 3-4 рядів клітин, у Ц яких накопичуються гранули кератогіаліну.Вони утворюються в результаті склеювання філаментів у Ц клітини.Утворення кератогіаліну свідчить про початок ороговінння епітелію.
Блискучий шар складається з клітин, у Ц яких накопичується білок елеїдин. Елеїдин добре заломлює світло. Роговий шар складається з рогових лусочок,містить білок кератин.
Роз'єднаний шар-має відпадаючі рогові лусочик
Дерма шкіри:
Сосочковий шар-утв.пухкою сполучною такниною,яка утв. Сосочки і вдається в епітелій,також щей шар містить багато судин.
Сітчастий шар забез міцність шкіри,тут є коренні волосся і залози шкіри.
Розвиток.Шкіра розвивається з двох ембріональних зачатків. Її епітеліальний покрив (епідерміс) утворюється з шкірної ектодерми, а сполучнотканинні шари - з дерматомів мезодерми (похідних сомітов). Меланоцити розвиваються з нервового гребення.

Шкіра. Джерела розвитку. Будова та фукції. Фізіологічна регенерація епідермісу. Особливості будови товстої шкіри.

Функції шкіри: терморегуляційна, рецепторна, захисна, дихальна, видільна, обмінна, синтезує вітамін Д.
Фізіологічна регенерація епідермісу відбувається протягом усього життя за рахунок проліферації стовбурових клітин росткової зони.Повна заміна епідермісу новими клітинами відбувається протягом 10-30 діб.
Товста шкіра (більше 5 мм завтовшки) покриває долоні і підошви, для неї характерні більш товсті, ніж на інших ділянках тіла, епідерміс і його роговий шар, а також порівняно тонка дерма.(будова-див.попереднє питання)

25. Похідні шкіри (волосся, нігті, залози). Будова та функції волосся. Зміна волосся.

Похідними рогового шару епідермісу шкіри є нігті, а дерми – волосся.Також до похідних шкіри відносять залози.
Залози.Сальні залози-це прості альвеолярні розгалужені

залози.Вони функціонують з руйнуванням секреторних клітин(голокриновий тип секреції).Клітини поступово перетворюється на ліпідну краплю,в ній руйнується ядро і всі органели.Функція-залози виробляють шкірне сало,поно помякшує шкіру і робить її еластичною.
Потові залози-це прості трубчасті нерозгалужені залози.Ці залози виділяють секрет-піт,який містить 98 % воид,2% органічних і мінеральних речовин.Є еккринові(мерикринові) і апокринові потові залози.Еккринові залози розташовані по всій шкірі,виділяють секрет руйнування клітин.Апокринові залози розташовані під пахвами навколо анального отвору.Вони починають функціонувати під час статевого дозрівання.Виділення секрету супроводжується руйнуванням верхівки клітин .Піт цих залоз має більше органічних речовин і має специфічний запах.
Волосся.Розрізняють довге,щетинкове і пушкове волосся.Довге розташовується на голові,під пахвами,у вусах,на бороді.Щетинкове-брови,вії,зовнішній слуховий хід.Пушкове-по всій поверхні шкіри. Волосся має стрижень і корінь.Стрижень знаходиться над поверхнею шкіри.Він складається з кіркової речовини і кутикули волосся.Корінь залягає в глибині шкіри.Він складається з мозкової речовини,кіркової та кутикули.Мозкова речовина утв. З клітин розташованих у вигляді монетних стовпчиків.Клітини місять пігмент(меланан) гранули трихогіаліну,пухирці повітря. Пушкове волосся не має мозкової речовини.кіркова утв. Роговими лусочками. Кутикула волосини утворена циліндричними клітинами, розташованими перпендикулярно поверхні волосини.
Основна функція волосся - захист органів від впливу зовнішнього середовища. Велику роль волосся грає у естетичному вигляді людини. Розташування волосся нерівномірно і залежить від статі, віку, національності й інших особливостей.
Нігті. Ніготь-рогова пластинка, яка містить твердий кератин. Нігтьова пластинка лежить на нігтьовому ложі, утвореному епітелієм ,під яким розташована сполучна тканина. Нігтьова пластинка оточена складками шкіри-нігтьові валики. Нігтьова пластинка має корінь, тіло і край.

26. Дихальна система. Морфофункціональна характеристика. Респіраторні та нереспіраторні функції, повітряносні шляхи. Будова та функція вистелення носової порожнини.

Система органів дихання виконує в організмі функцію зовнішнього дихання, яка полягає в обміні газами між кров'ю і повітрям, що видихається. При цьому кисень з повітря потрапляє у кров, а вуглекислий газ і вода видаляються з крові у повітря. Газообмін здійснюється в альвеолах легень. Ця частина дихального апарату відома як респіраторний відділ. Але перш ніж потрапити в легеневі альвеоли, повітря проходить через відділ повітроносних шляхів. Цей

відділ здійснює такі функції: проведення повітря, його зволоження, зігрівання (або охолодження), очищення від пилу та мікроорганізмів, регуляція об'єму. Крім цього повітроносні шляхи забезпечують голосоутворення, нюх, імунний захист. До нереспіраторних функцій дихального апарату також належать: терморегуляція, депонування крові, участь у регуляції зсідання крові (внаслідок продукції тромбопластину і гепарину), ендокринна функція (синтез деяких гормонів) , участь у водно-сольовому та ліпідному обмінах.
Повітряносні шляхи: носова порожнина, носова частина глотки, гортань,трахея та бронхи з їхніми розгалуженнями, термінальні бронхіоли. Практично усі шляхи вистлані псевдобагатошаровим війчастим епітелієм (респіраторний епітелій).
Носова поржнина складається з присінка і власне носової порожнини.Присінок –це порожнина,розташована під хрящовою частиною носа.Вистелена багатошаровим зроговілим епітелієм.У сполучній тканині під епітелієм знаходяться сальні залози і волосянні фулікули.
Власне носова порожнина має слизову оболонку,яка складається з війчастого багаторядного епітелію і власної пластинки.Власна пластинка складається з пухкї сполучної тканини,має кінцеві віддділи слизових залоз.Слизова оболонка має багато кровоносних судин,що забезпечує зігрівання повітря.

27. Дихальна система. Морфофункціональна характеристика. Повітряносні шляхи. Джерела розвитку. Будова та функції трахеї й бронхів різного калібру.

Розвиток.Гортань,трахея та легені розвиваються з ларинго-трахео-пульмонального зачатка,яки й з’являється на 3-4 тижні у вигляді виросту вентральної стінки передньої кишки. З верхньої частини цього зачатка утворюються гортань і трахея. У нижній частині він поділяється на 2 мішечки,які є зачатками легенів. У процесі розвитку в мішечках зявляється евлика к-ть виростів ,між якими розміщена мезенхіма.Кожна кінцева гілочка виросту закінчується розширенням-майбутнім альвеолярним мішечком . Так формується бронхіальне дерево.З 6 місяця і до народження у легенях формуються альвеоли.Під час ембріональго розвитку вони мають незначний просвіт і товсті стінки. Під час першого вдиху дитини альвеоли розправляються ,їхні порожнини збільшуються ,а товщина стінок зменшується,що сприяє газообміну.Сурфактант починає вироблятися на початку 7 місяця ембріогенезу.
Трахея— це трубка довжиною 11 см і діаметром 20-25 мм, яка розташована від рівня 6 шийного до 5 грудного хребця. Має такі оболонки: слизову, підслизову, фіброзно-хрящову та адвентиційну Епітеліальна пластинка в трахеї містить, крім війчастих келихоподібних та базальних клітин, ще й ендокринні клітини. Останні мають пірамідну форму, містять секреторні гранули. Ці клітини продукують пептидні гормони та біогенні аміни. Належать

вони до дисоційованої ендокринної системи (APUD-системи) організму.. Власна пластинка слизової оболонки містить велику кількість еластичних волокон розташованих переважно у поздовжньому напрямку Здебільшого власна пластинка трахеї не відмежована від підслизової основи. Тут можуть траплятися окремі лімфатичні вузлики. У підслизовій основі трахеї лежать також кінцеві відділи мішаних залоз, які переважно містяться у задній та бічних частинах органа. Пухка сполучна тканина підслизової основи поступово переходить у щільну сполучну тканину охрястя гіаліновкх хрящових півкілець, які в кількості 16—20 складають основу волокнисто-хрящової оболонки трахеї. На задній стінці півкільця розімкнені і сполучаються пучками гладких м'язових клітин, які прикріплені до зовнішньої поверхні хряща.

Вздовж трахеї півкільця пов'язані між собою щільною сполучною тканиною. Адвентиційна оболонка складається з пухкої сполучної тканини, яка з'єднує трахею з іншими органами середостіння.

Бронхи.На рівні 5 грудного хребця трахея дихотомічно поділяється на два головних бронхи (правий та лівий), які йдуть відповідно до правої та лівої легень і поділяються на позалегеневі часткові бронхи. Останні розгалужуються на зональні бронхи (чотири у кожній легені), сегментарні (десять у кожній легені), субсегментарні, малі бронхи та термінальні бронхіоли. Залежно від будови стінки та діаметру всі названі бронхи поділяють на головні, великі, середні, малі та термінальні бронхіоли.

Їхня стінка утворена чотирма оболонками :

1)Слизовою:-епітеальна пластинка(війчастий багаторядний епітелій);-власна пластинка(пухка сполучна тканина);-м’язова пластинка(гладка мязова тканина);-підслизова пластинка(пухка сполучна тканина з кінцевими відділами секреторних залоз).

2)Фіброзно-хрящовою

3)Адвентиційною.

Особливості цих оболонок залежать від калібру бронха.

Головні бронхи мають діаметр 15 мм,їхня фіброзно-хрящова оболонка складається з суцільних півкілець гіалінового хряща.

Крупні бронхи мають діаметр 5-15 мм,їхня фіброзно-хрящова оболонка складається з пластинок гіалінового хряща.Середні бронхи мають діаметр 2-5 мм,їхня фіброзно-хрящова оболонка складається з острівців хряща(гіалінового й еластичного)

Малі бронхи мають діаметр 0,5-2 мм,фіброзно-хрящова оболонка і залози відсутні.

Термінальні бронхи мають діаметр 0,5 мм,їх епітелій одношаровий війчастий кубічний. Слизова оболонка немає складок.

28. Легені. Морфофункціональна характеристика. Джерела розвитку. Будова респіраторного відділу. Аерогематичний бар'єр. Особливосі кровопостачання. Вікові зміни.

Легеня вкрита серозною оболонкою — вісцеральною плеврою, яка

побудована з одношарового плоского епітелію (мезотелію), оберненого в плевральну порожнину ,та власної сполучнотканинної пластинки, зрощеної з паренхімою легені. У легені міститься частина повітроносних шляхів (бронхіальне дерево), а також респіраторний відділ (альвеолярне дерево). Легеня складається з часток, сегментів, часточок і ацинусів. Права легеня містить три частки, ліва — дві. Кожна легеня має по десять сегментів і близько 800 часточок. Часточка складається з 12—18 ацинусів, яких в одній легені є близько 15 тисяч.

Структури, через які здійснюється газообмін, являють собою так званий аерогематичний бар'єр. Він включає в себе стінку альвеоли та стінку гемокаліляра товщина його становить у середньому 0,5 мкм. Компоненти аерогемагнетичного бар'єра наступні: сурфактант, без'ядерні ділянки респіраторних епітеліоцитів, базальна мембрана альвеоли, базальна мембрана капіляра і без'ядерні ділянки ендотелію капіляра. Часто базальні мембрани альвеоли і гемокапіляра зливаються в одну загальну альвеолокапілярну мембрану, що створює оптимальні умови для виконання респіраторної функції.

Кровопостачання.Артеріальне кровопостачання легень крім альвеол,здійснюється бронхіальними артеріями,що відходять від грудної аорти.У легені вони йдуть по ходу бронхів (від 1 до 4 частіше 2-3).Венозна кров від легень,бронхів і великих судин відтікає по бронхіальних венах,що впадають через непарну або напівнепарну вену в систему кровообігу верхньої порожнисті вени,а також частково в легеневі вени.

Вікові зміни.У новонародженого відносний обєм верхніх часток легені менше,ніж у дитини до кінця 1 року життя. До періоду статевого дозрівання легені збільшують в обємі у 20 разів. Права легеня розвивається швидше. У перші 5 років життя збільшується число альвеол і порядків галуження бронхів.Після 35-40 років наступають інволюційні зміни.Епітелій стоншується,еластичні і ретикулярні волокна розсмоктуються і фрагментуються ,їх заміняють малорозтяжні колагенові волокна.

29. Будова та гістофізіологія ацинуса легені.

Територія розгалуження однієї термінальної бронхіоли є структурно-функціональною одиницею респіраторного відділу легень, яка має назву легеневого ацинуса. Ацинус побудований з трьох частин: 1) альвеолярних бронхіол (I, II, III порядків); 2) альвеолярних ходів (або протоків); 3) альвеолярних мішечків. Альвеолярні бронхіоли I порядку утворюються у результаті дихотомічного поділу термінальних бронхіол. Вони мають таку ж довжину і діаметр, а також будову стінки, як і термінальні бронхіоли, але епітелій їх не має війчастих клітин. Основною відмінною рисою цих бронхіол є присутність у стінці маленьких комірок -альвеол. Альвеолярні бронхіоли II порядку мають меншу довжину (до 800 мкм), а кількість альвеол у їх стінці зростає. Альвеолярні бронхіоли III порядку ще

коротші — до 500 мкм і мають ще більше альвеол. Альвеолярні (респіраторні) ходи (протоки) мають діаметр у два-три рази більший, ніж альвеолярні бронхіоли і велику кількість альвеол, між якими лишаються невеличкі проміжки власної стінки альвеолярної протоки. Альвеолярні мішечки не мають власної стінки і побудовані з кількох альвеол, розташованих одна біля одної. На зрізі альвеолярний мішечок нагадує ротонду. Альвеола — це відкритий пухирець, заповнена повітрям комірка, через тонку стінку якої відбувається газообмін. Загальна кількість альвеол у дорослого— 300-400 млн. в одній легені.. На дні альвеол містяться отвори — пори Кона які сполучають сусідні альвеоли. Середня кількість пор на одну альвеолу складає 13—21, половина з них розташована на стінці альвеоли, протилежній входу Зсередини альвеола вистелена суцільним шаром епітелію, який лежить на базальній мембрані. Серед епітеліальних клітин альвеол розрізняють малі респіраторні епітеліоцити (або альвеолоцити I) і великі секреторні, зернисті епітеліоцити (або альвеолоцити II).

32. Сечова система, її морфофункціональна характеристика. Нирки. Джерела та основні етапи розвитку. Будова та особливості кровопостачання.

Сечова система забезпечує постійне виведення з організму водорозчинних продуктів обміну речовин, більшість з яких є токсичними. Продуктом виділення є сеча .Сечова система складається із сечових органів :парних нирок, що виробляють сечу, і сечовидільних шляхів – ниркових чашечок, ниркових мисок і сечоводів; непарного сечового міхура, у якому накопичується сеча; сечівника, по якому сеча виводиться з організму.

Нирка-це парний паренхіматозний орган,зовні покритий фіброзною капсулою,під якою є жирова тканина. Довжина 10 см,ширина-6 см,маса-150 гр.Бобоподібної форми,з внутрішнього боку є ниркові ворота,в них входять ниркові артерія та нерви,виходять вена,лімфатичні судини,сечовід..Паренхіма-кіркова і мозкова речовина. Кіркова речовина- ,числені кровоносні судини надають темно-червоного кольору, у ній містяться нефрони— структурно-функціональні одиниці нирки. Кіркова речовина заходить у мозкову,утворюючи ниркові стовпи Бертена. Мозкова речовина знаходиться під кірковою,вона є світлішого кольору.Мозкова речовина заходить у кіркову тонкими пучками,які називаються мозковими променями.Мозковий промінь разом з прилеглою частиною кіркової речовини утворює часточку нирки. Тут розміщені збірні трубочки,які сполучаються у збірну протоку. Збірні протоки формують 8–15 ниркових пірамід – конусоподібні утвори, основа яких примикає до кіркової речовини. З верхівки пірамід 10-20 протоками відкриваються нирковими сосочками у порожнину малих ниркових чашок, , що об'єднуються в ниркову миску – резервуар, в якому збирається сеча перед надходженням у сечовід.

Кровопостачання.Ниркова артерія - міжчасточкові (термінальні) артерії - дугові артерії - міжчасточкові кіркової речовини - приносні артеріоли - чудесна сітка капілярів ниркового тільця - відвідні артеріоли (їх діаметр менший, ніж у приносних) - вторинні капіляри, які оплітають звивисті канальці кіркової речовини або прямі судини юкстамедулярних нефронів - венозні сплетіння зірчастих вен - міжчасточкові венули - дугові вени - міжчасточкові вени - ниркова вена-ворота нирки

Розвиток. Нирки закладаються на 3-му тижні ембріонального життя зародка і проходять три стадії розвитку: пронефрос; мезонефрос; метанефрос. Перший етап утворення головної нирки (пронефрос) відбувається наприкінці 3-го тижня ембріогенезу. Пронефрос розташований у головному кінці на дорсальному боці ембріона. Другий етап утворення тулубної нирки (мезонефрос) відбувається на 4-му тижні внутрішньоутробного розвитку. Утворюються канальці й вивідна протока, яка відкривається в клоаку. Третій етап формування тазової нирки (метанефрос) відбувається на 5-му тижні ембріогенезу. Метанефрос має подвійне походження — частково він утворюється з мезонефроса, а частково з мезодерми. З вивідної протоки мезонефроса утворюються сечоводи, ниркові миски, система збиральних канальців нирки. Мезодермальне походження мають капсули ниркових клубочків та канальці майбутніх нефронів. Пізніше в мезодерму проникають кровоносні судини й утворюються капілярні петлі нефрона. Канальці нефрона зростаються зі збиральними трубочками. Мембрана проривається й утворюється з'єднання між нирковою мискою і нефронами. Якщо мембрана залишається, то формуються кісти нирки. Клубочки нефронів завершують свій розвиток, якщо ембріон досягає маси 2500 г. У недоношених дітей цей процес завершується після народження дитини. Закладається тазова нирка в каудальній частині ембріона. На 7-му тижні ембріогенезу нирка переміщується в черевну порожнину, на 9-му тижні вона розташовується вище від біфуркації аорти. У цьому місці нирка обертається на 90° таким чином, що її опуклий край стає латерально (до цього часу він стояв дорсально).

33. Нирки. Будова та функціональне значення кіркових прикіркових нефронів.

Нефрони залежно від локалізації й особливостей будови поділяються на кіркові та юкстамедулярні (білямозкові).У кіркових нефронах ниркове тільце і звивисті канальці розташовуються у зовнішній частині кіркової речовини,петля Генле має невелику довжину і розташовується в зовнішній частині мозкової речовини.У юкстамедулярних нефронах ниркове тільце і звивисті канальці розташовуються на межі з мозковою речовиною,а петля Генле проникає глибоко в мозкову речовину.

Нефрон утворений нирковим тільцем - капсулою і системою звивистих канальців (два звивисті канальні з петлею між

ними).Стінки всіх структур (канальці, дві стінки капсули) нефрона утворені одним шаром епітеліальних клітин. Ниркове тільце оточене капсулою, у середині якої міститься клубочок капілярів. Капсула має дві стінки, які утворюють щілину – порожнину капсули, саме в цю щілину надходить частина крові, яка має очиститися від рідких шкідливих речовин. Від щілини бере початок тоненька й довга звивиста трубочка – звивистий каналець першого порядку, стінки якого утворено епітеліальними клітинами з великою кількістю мікроворсинок Каналець із кіркового шару доходить до межі кіркової та мозкової речовини, де звужується, випрямляється і в мозковій речовині утворює петлю нефрону, яка повертається до кіркової речовини. Тут каналець знову стає звивистим, він називається уже каналець другого порядку. Каналець другого порядку відкривається в певну збірну трубочку (збірна трубочка – це продовження звивистих канальців другого порядку багатьох нефронів, що зростаються). У кожній нирці загальна довжина всіх канальців становить близько 70-100 км.

34. Нирки. Загальний план будови. Ендокринний апарат нирки. Структура та функція.

Ендокринний комплекс нирки включає в себе:
І-юкстагломерулярний апарат- складається з:
-юкстагломерулярні клітини — розташовані під ендотелієм і стінці приносної і виносної артеріол, овальної форми, у цитоплазмі є гранули реніну — що виділяються у кров, ренін сприяє підвищенню кров'яного тиску.
-клітини щільної плями —це високі,вузькі клітини дистального звивистого канальця,розташованого між приносною і виносною артеріолами, не мають базальних складок, особливістю базальної мембрани є те, що вона утворює розчеплення між якими лежать відростки юкставаскулярних клітин, це сприяє контакту між цими клітинами, що необхідно для регуляції синтезу реніну і запобіганню вилущуванню клітин щільної плями. Ці клітинимають рецептори до іонів натрію і реагують на зміну концентрації натрію в сечі.
-юкставаскулярні клітини(Гурмагтіга) — розташовані в ділянці судинного полюса ниркового тільця,між приносю і виносною артеріолами і щільною плямою, вважають, що вони продукують ренін,якщо виснажуються юкстагломерулярні, а також еритропоетин.
І-простагландиновий апарат –утворений інтерстиційними клітинами мезенхімального походження, які розташовані у строми мозкових пірамід. Продукують простагландини, які знижують кров'яний тиск.
Сечовивідні шляхи. Розвиток. Будова та функціональне значення. Епітелій слизової оболонки (уротелій).

Сечовивідні шляхи починаються у нирках нирковими чашечками і мискою, далі продовжуються у сечоводи, сечовий міхур і сечівник. Усі органи, крім сечівника мають схожу будову, і складаються зі слизової оболонки з підслизовою основою, м’язової і зовнішньої оболонок. У чоловічому сечівнику зовнішня оболонка відсутня. У всіх сечовивідних шляхах вона представлена адвентицією, крім верхньо-задньої і ,частково, бічних поверхнях сечового міхура вона серозна.
Під час ембріонального періоду закладаються послідовно три парних видільних органи: передня нирка, або переднирка, первинна нирка, постійна, або остаточна,нирка. Переднирка утворюється з передніх восьми-десяти сегментних ніжок проміжної мезодерми. У зародка людини вона не функціонує і дуже скоро редукується.
Первинна нирка формується із 25 сегментних ніжок, розташованих у ділянці тулуба зародка. Сегменті ніжки відокремлюються від сомітів і спланхнотома й перетворюються у канальні первинної нирки-метанефридії. Канальці ростуть у напрямку до мезонефральної протоки, яка утворюється під час розвитку переднирки, і з нею сполучаються. На зустріч канальцям від аорти відходять судини,, що розпадаються на капілярні клубочки. Канальці обростають своїм сліпим кінцем ці клубочки, утворюють їх капсули і разом формують ниркові тільця. Мезонефральна протока впадає у задню кишку. Первинна нирка є головним видільним органом протягом першої половини ембріонального періоду.
Остаточна нирка закладається у зародка на другому місяці ембріогенезу, але закінчується її формування лише після народження дитини. Ця нирка утворюється із двох джерел-виросту мезонефральної протоки і нейрогенної тканини, що являє собою не поділені на сегментні ніжки ділянки мезодерми у каудальній частині зародка. Виріст мезонефральної протоки дає початок сечоводам, нирковим мискам, чашечкам, сосочковим каналам і збірним трубочкам. З нейрогенної тканини виникають ниркові канальні, які на одному кінці утворюють капсули Шумлянського-Баумана, що охоплюють судинні клубочки, а другим кінцем сполучаються зі збірними канальцями. Після утворення остаточна нирка починає швидко рости. Починаючи з третього місяця вона розташована вище від первинної нирки, яка підлягає редукції у другій половині вагітності.
Після народження дитини розвиток видільної системи продовжується, завершується він з настанням статевої зрілості. Збільшення маси ниркової тканини пов’язане не з утворенням нових нефронів, а з ростом і диференціацією наявних.
Слизова оболонка вкрита перехідним епітелієм. Товщина і кількість шарів цього різновиду епітеліальної тканини зростають у напрямку від ниркових чашечок до сечового міхура і зменшуються під час розтягнення органів сечею. Перехідний епітелій не пропускає воду і солі та здатен змінювати свою форму. Його поверхневі клітини великі, двоядерні, змінюють форму від грушоподібної до плоскої в

залежності від ступеня розтягування органа. Специфічними утворами цих клітин є інвагінації плазмо леми та веретеноподібні пухирці в апікальній частині, які служать депозитами плазмолеми, що вмонтовуються в останню при розтягненні. Барєрна функція епітелію забезпечується щільними контактами між поверхневими клітинами, значною товщою плазмо леми та її особливим хімічним складом.
Власна пластинка побудована з пухкої пластинки, у її глибоких ділянках називається підслизовою основою, яка утворює глибокі складки, завдяки чому просвіт сечоводу на поперечному перерізі зірчастий.
М'язова оболонка ниркових мисок і чашок складається з двох шарів – внутрішнього повздовжнього і зовнішнього циркулярного. Навколо сосочків ниркових пірамід зберігається лише циркулярний шар. У сечоводах верхні 2/3 аналогічні мискам, а нижня має 3 шари – внутрішній і зовнішній повздовжні, середній циркулярний. У місці проходження сечоводу до сечового міхура лише 1 повздовжній шар. У сечового міхура оболонка аналогічна нижній третині сечоводу.

36. Яєчко. Будова. Ембріональний та постембріональний гістогенез. Функції. Сперматогенез та його регуляція.

Яєчко (сім'яник) розміщено у калитці (мошонці). Парній орган овальної форми. У яєчку утворюються сперматозоїди, продукуються чоловічі статеві гормони, а також починаються сім'явиносні шляхи. Зовні яєчко оточене вкритою мезотелієм сполучнотканинною капсулою – білковою оболонкою. На задньому краю сім'яника вона потовщується і формує середостіння яєчка. Від білкової оболонки в паренхіму вростають сполучнотканинні перегородки, які ділять її на часточки (250-300), що є структурно-функціональною одиницею яєчка. Кожна часточка містить 1-4 звивистих сім'яних канальців. Вони починаються і закінчуються біля середостіння, переходячи у прямі сім'яні канальні (всього у яєчку 300-450). У товщі середостіння вони формують сітку яєчка, з якої виходить 10-15 виносних канальців, що впадають у протоку над'яєчка. На 4 тижні ембріогенезу виникають потовщення целомічного епітелію з боку медіовентральної поверхні вольфового тіла – статеві валики. Статеві тяжі утворюють звивисті сім'яні канальні, прямі сім'яні канальні та сітку яєчка. 10-20 канальців вольфового тіла формують виносні канальні яєчка. Верхня частина вольфової протоки перетворюється на протоку над'яєчка, нижня – на сім'явиносну та сім'явпорскувальну протоки.

37. Яєчко. Будова. Ембріональний та постембріональний гістогенез. Поняття про гематотестикулярний бар'єр.

Яєчко (сім'яник) розміщено у калитці (мошонці). Парній орган овальної форми. Зовні яєчко оточене вкритою мезотелієм

сполучнотканинною капсулою – білковою оболонкою. На задньому краю сім’яника вона потовщується і формує середостіння яєчка. Від білкової оболонки в паренхіму вростають сполучнотканинні перегородки, які ділять її на часточки (250-300), що є структурно-функціональною одиницею яєчка. Кожна часточка містить 1-4 звивистих сім’яних канальців. Вони починаються і закінчуються біля середостіння, переходячи у прямі сім’яні канальні (всього у яєчку 300-450). У товщі середостіння вони формують сітку яєчка, з якої виходить 10-15 виносних канальців, що впадають у протоку над'яєчка. На 4 тижні ембріогенезу виникають потовщення целомічного епітелію з боку медіовентральної поверхні вольфового тіла – статеві валики. Статеві тяжі утворюють звивисті сім’яні канальні, прямі сім’яні канальні та сітку яєчка. 10-20 канальців вольфового тіла формують виносні канальні яєчка. Верхня частина вольфової протоки перетворюється на протоку над’яєчка, нижня – на сім’явиносну та сім’явпорскувальну протоки.

Оболонка звивистих сім’яних канальців з трьох шарів – базального (сітка колагенових волокон, відокремлена від вмісту канальця базальною мембраною), міоїдного (з міоїдних клитин, що скороченнями сприяють виведенню сперматозоїдів зі звивистих сім’яних канальців) та волокнистого (базальна мембрана, шар колагенових волокон та клітини фібробластичного ряду).

Сполучна тканина навколо звивистих сім’яних канальців пронизана густою сіткою лімфо- та гемо капілярів, що живлять сперматогенні клітини, а сукупність оболонок звивистого сім’яного канальця, гемо капіляра та ендотеліоцитів утворює гематотестикулярний бар'єр, що забезпечує вибіркову проникність хімічних сполук та запобігає аутоімунним процесам.

38. Яєчник. Ембріональний та постембріональний гістогенез. Будова та функції. Овогенез та його регуляція.

Жіноча статева залоза, парний орган, що продукує яйцеклітини і жіночі статеві гормони. Ззовні вкритий одношаровим кубічним епітелієм целомічного походження, під яким розташована білкова оболонка з колагенових і еластичних волокон та гладких міозитів. У яєчнику розрізняють кіркову і мозкову речовину. Мозкова речовина утворена сполучнотканинною стромою, що містить еластичні волокна, великі судини, нервові волокна і закінчення, а також сітку яєчника. Кіркова речовина оточує мозкову у вигляді підкови, відсутня біля воріт. Складається зі строми (сполучна тканина, переважають колагенові волокна, багата на фібробласти – інтерстиційні клітини, що продукують гормони) і паренхіми (примордіальні, первинні, вторинні, третинні фолікули, жовті і білуваті тіла, атлетичні фолікули і тіла).

На 4 тижні ембріогенезу виникають потовщення целомічного епітелію з боку медіовентральної поверхні вольфового тіла – статеві валики. Статеві тяжі поділяються мезенхімою на окремі групи

клітин, в центрі яких є овоцит І порядку, оточений фолікулярними клітинами, тобто примордіальний фолікул.

39. Яєчник. Ембріональний та постембріональний гістогенез. Загальний план будови. Ендокринна функція яєчника. Вікові зміни.

Жіноча статева залоза, парний орган, що продукує яйцеклітини і жіночі статеві гормони. Ззовні вкритий одношаровим кубічним епітелієм целомічного походження, під яким розташована білкова оболонка з колагенових і еластичних волокон та гладких міозитів. У яєчнику розрізняють кіркову і мозкову речовину. Мозкова речовина утворена сполучнотканинною стромою, що містить еластичні волокна, великі судини, нервові волокна і закінчення, а також сітку яєчника. Кіркова речовина оточує мозкову у вигляді підкови, відсутня біля воріт. Складається зі строми (сполучна тканина, переважають колагенові волокна, багата на фібробласти – інтерстиційні клітини, що продукують гормони) і паренхіми (примордіальні, первинні, вторинні, третинні фолікули, жовті і білуваті тіла, атлетичні фолікули і тіла).
На 4 тижні ембріогенезу виникають потовщення целомічного епітелію з боку медіовентральної поверхні вольфового тіла – статеві валики. Статеві тяжі поділяються мезенхімою на окремі групи клітин, в центрі яких є овоцит І порядку, оточений фолікулярними клітинами, тобто примордіальний фолікул.
Під час овуляції зернистий шар ростучих фолікулів продукує естрогени, текоцити продукують естрогени і тестостерон, який у фолікулярних клітинах перетворюється на естрадіол. Також на третій стадії розвитку жовтого тіла продукується прогестерон, що готує матку для імплантації. Атретичні фолікули та тіла забезпечують організм естрогенами. При пологах продукується релаксин, інгібін та простогландини. Крім того, хілусні клітини біля воріт яєчника продукують андрогени.
У новонародженої дівчинки маса яєчника до 0,5 г, у дорослої жінки 5-7 г, у старої жінки 2-3 г.

40. Матка. Розвиток. Будова та функції. Циклічні зміни, гормональна регуляція. Вікові зміни.

Орган сплющеної грушоподібної форми, фукція якого – виношування плода.
Розвивається з нижньої частини парамезонефральної протоки (Мюллера), яка відщеплюється від мезонефральної протоки (Вольфової) на другому місяці ембріонального розвитку.
Складається з ендометрію, міометрію та периметрію. Ендометрій складається з двох пластинок – епітеліальної і власної, не утворює складок, просвіт матки має вигляд щілини. Епітелій одношаровий високий призматичний, складається з війчастих і секреторних

клітин. Епітеліальна пластинка, вростаючи у власну, утворює маткові залози. Власна пластинка з пухкої сполучної тканини. Міометрій містить гладкі міозити з численними відростками. Має три шари – підслизовий з косо-повздовжнім напрямком міозитів, судинний з циркулярним і над судинний з косо-повздовжнім. Периметрій – пухка сполучна тканина, вкрита мезотелієм.
У фазі менструації відтогається функціональний шар ендотелію під дією зниження рівня прогестерона та відсутності вплива естрогенів, завдяки спазму спіральних артерій, що його кровопостачають. У фолікулярній фазі під дією збільшення естрогенів відбувається регенерація функціонального шару завдяки базальному. Товщина ендотелію зростає в 2-3 рази. У лютеїновій фазі ендометрій потовщується ще в 2 рази за рахунок набряку клітин під дією прогестерону, синтез якого в жовтому тілі зумовлює лютропін, і, опосередковано, - пролактин.
У віці до 10 років товщина ендометрію 0,15 мм, у статево зрілої жінки – 2-3 мм. Внаслідок вагітності м’язова оболонка матки гіпертрофується, щ збільшує її вагу і об’єм.

41. Органи жіночої статевої системи. Яйцеводи та піхва. Зміни протягом оваріально-менструального циклу, їх гормональна регуляція.

Яєчники, яйцеводи, матка, піхва, зовнішні статеві органи, молочні залози.
Парний трубчастий орган, починається від дна матки і закінчується біля яєчників, стінка утворена трьома оболонками – слизовою, м’язовою і серозною. Слизова оболонка з епітеліальної і власної пластинок. Епітелій одношаровий призматичний, містить війчасті і секреторні клітини. Власна пластинка з пухкої сполучної тканини. Слизова оболонка утворює високі складки – торочки або фімбрії. М’язова оболонка з двох шарів – внутрішній циркулярний і зовнішній повздовжній. У матковому відділі навпаки. Серозна оболонка з пухкої сполучної тканини, вкритої мезотелієм.
М’язово-фіброзний трубчастий орган, утворений з трьох шарів. Слизова оболонка має дві пластинки – епітеліальну і власну. Епітелій багатошаровий плаский не зроговілий, має базальний, проміжний і поверхневий (функціональний) шари. Залоз не містить. Власна пластинка формує сосочки, які вростають в епітелій, еластичні волокна утворюють поверхневу і глибоку сітки. М’язова оболонка утворена повздовжніми пучками гладких міозитів, між якими є циркулярні волокна. Зовнішня оболонка адвентиційна.
Зміни функціонального шару епітелію піхви співпадають зі змінами функціонального шару ендотелію матки впродовж усього менструального циклу та мають відповідну гуморальну регуляцію.

42. Молочна залоза. Розвиток, будова та функції. Гормональна регуляція молочної залози.

Складна альвеолярна розгалужена залоза, за походженням видозмінена потова залоза. Секрет – молоко. Парна. Максимальний розвиток досягає при настанні статевої зрілості. Секреторна активність проявляється з настанням вагітності.
Кожна молочна залоза складається з 15-20 часточок, розділених сполучною тканиною. Кожна часточка – окрема залоза, оточена сполучною тканиною і жировою клітковиною. Вона включає систему розгалужених проток – кінцеву протоку, що відкривається на верхівці соска грудей, молочні синуси, молочні протоки і альвеолярні молочні ходи. Більшість проток вистелена двошаровим (зрідка - багатошаровим) епітелієм, який оточують міоепітеліальні клітини.
До періоду лактації молочні ходи закінчуються сліпо.
Гормональна регуляція здійснюється пролактином (синтез компонентів молока лактоцитами), окситоцином (молоковіддача).
Синтез пролактину активується пролактоліберином і інгібується пролактостатином.